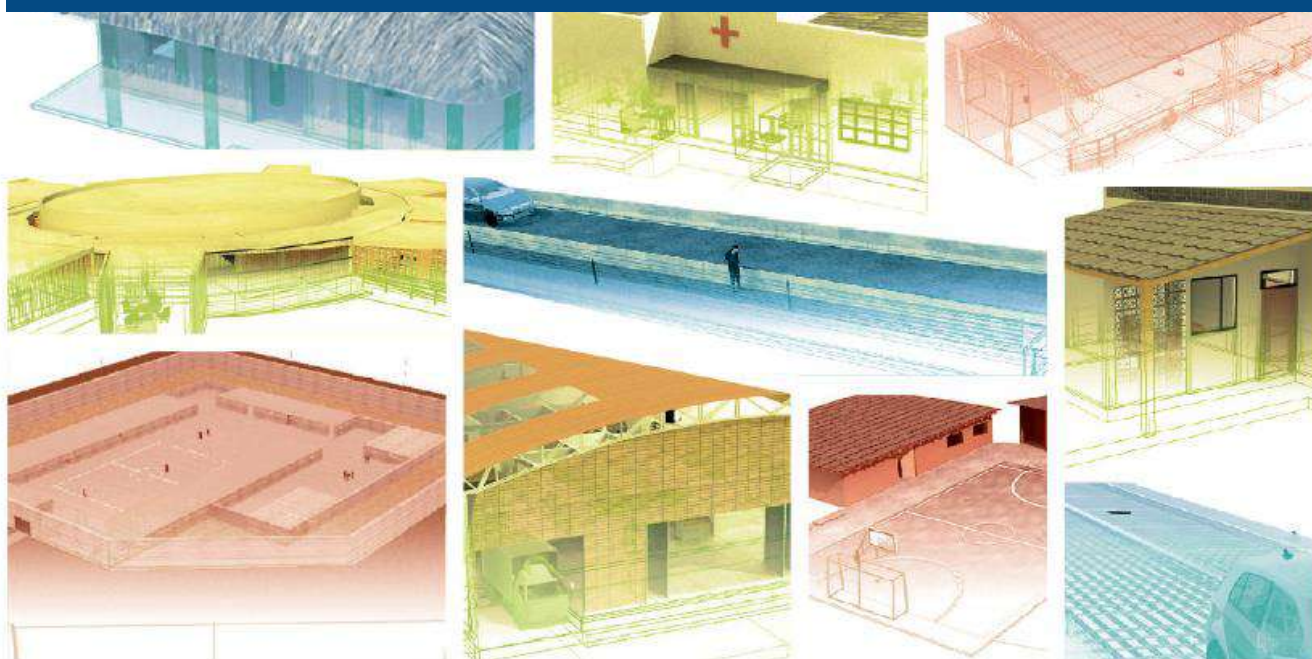


Metodología General Ajustada para la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia



Versión enero 2023

Versión 2.0

Dirección General

Jorge Iván González

Subdirección General de Inversiones, Seguimiento y Evaluación

José Alejandro Herrera Lozano

Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública

Diana Carolina Escobar Velásquez

Subdirección de Proyectos

Yasmín Lucía Durán Bobadilla

Actualización – Versión 2023

Zulma Yohana Espinosa Sierra

Ángela Viviana Muñoz Camacho

PRESENTACIÓN

La Metodología General Ajustada – MGA es la metodología con la cual se deben formular los proyectos de inversión pública en Colombia. Se estructura como metodología, dado que presenta una secuencia ordenada de información que se integra de manera sistemática para facilitar la toma de decisiones y la gestión de los proyectos de inversión pública. Es general en el sentido que está concebida para registrar cualquier proyecto de inversión pública, independientemente de la fase en la que este se encuentre, del sector al que pertenezca y de las fuentes de financiación, tratándose por supuesto, del presupuesto público. Por último, por ajustada se entiende que ha venido evolucionando en el tiempo.

Esta metodología responde al mandato legal definido en el artículo 343 de la Constitución Política y particularmente en el artículo 49 de la Ley 152 de 1994 a través del cual se facultó al Departamento Nacional de Planeación para organizar las metodologías, criterios y procedimientos que permitan integrar los sistemas para la planeación y una Red Nacional de Bancos de Programas y Proyectos. Bajo estas disposiciones, la Resolución 1450 de 2013 ha adoptado a la MGA como herramienta metodológica e informática para la presentación de los proyectos de inversión pública.

Tiene sustento conceptual en diferentes instrumentos que se trabajan internacionalmente como son la metodología de Marco Lógico¹ - ML, la Cadena de Valor - CV, la Estructura de Desglose de Trabajo - EDT y de principios de preparación y evaluación económica de proyectos, los cuales se adaptan a las necesidades de información y manejo operativo en Colombia y se articulan dentro de una misma Metodología.

¹ El marco Lógico se deriva de los procedimientos e instrumentos de la Planificación Orientada a Objetivos (en Alemán ZielOrientierte Project Planung – ZOOP)

Para la captura de información, la Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública del Departamento Nacional de Planeación, ha desarrollado una aplicación informática que la presentación de proyectos de inversión pública cuyo sustento conceptual es la Metodología General Ajustada - MGA, aplicación informática que lleva este mismo nombre y que se encuentra en la dirección electrónica <https://mgaweb.dnp.gov.co/>.

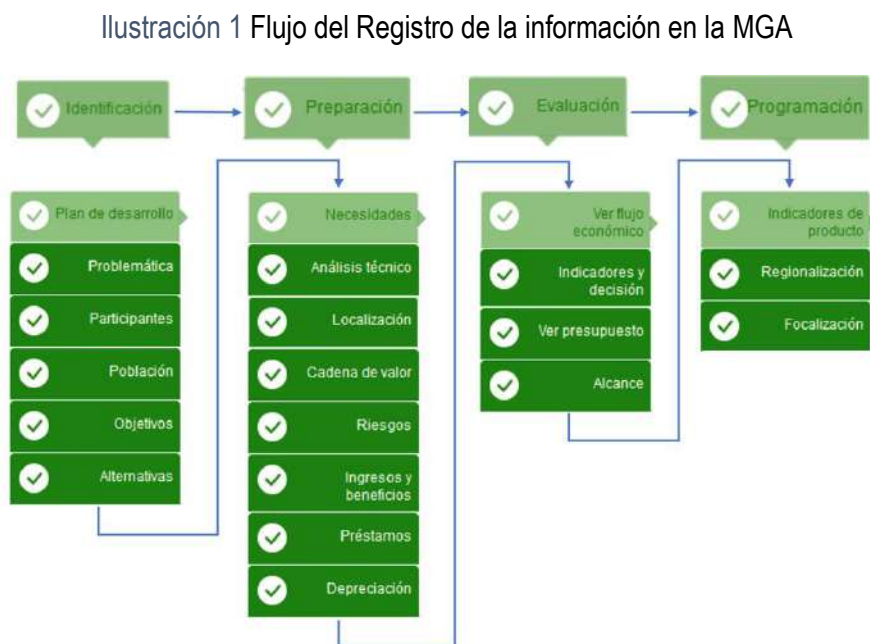
Aunque se tienen antecedentes desde 1989, es especialmente a partir de 2003 que esta Metodología se desarrolla como aplicación informática experimentando modificaciones tanto en la composición de los formularios como en los sistemas operativos utilizados para su funcionamiento, iniciando por una serie de fichas que posteriormente evolucionaron hacia una aplicación descargable y que se instalaba por cada usuario, hasta la plataforma online con la que contamos hoy en día.

Considerando la importancia que representa esta Metodología para la asignación de los recursos de inversión de los presupuestos públicos, en la presente guía se explica desde el punto de vista conceptual cada uno de los capítulos que la conforman, haciendo énfasis en la información que debe ser diligenciada dentro de la herramienta informática, siempre de manera posterior al proceso formal de formulación y estructuración de los proyectos que se presentarán para concursar por dichos recursos, ya que la MGA como plataforma informática sirve como herramienta de captura solamente, pero para su diligenciamiento se requiere recorrer un proceso previo de formulación y estructuración del proyecto siguiendo la presente Metodología.

La MGA como aplicación informática sigue un orden lógico para el diligenciamiento de la información y está compuesta por módulos y capítulos organizados de manera secuencial para que el usuario registre progresivamente la información obtenida y trabajada en el proceso de formulación. Contempla desde el momento en que se identifica una situación negativa experimentada por un determinado grupo de personas y una o más alternativas de solución, hasta la evaluación de la viabilidad técnica, social, ambiental, jurídica y financiera de cada una de dichas alternativas; lo cual permite elegir la alternativa más conveniente y programar el cumplimiento del objetivo general propuesto en términos de indicadores y metas.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

La Ilustración 1 presenta el flujo del proceso de diligenciamiento seguido en la MGA, destacando especialmente la secuencia que se establece entre los módulos y la discriminación de cada uno de los capítulos que la conforman.



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

La MGA juega un papel muy importante durante el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública, si se tiene en cuenta lo que:

En la etapa de **Preinversión**, la MGA facilita el análisis de la problemática u oportunidad a la que responde el proyecto de inversión, así como de las alternativas para intervenir esta situación particular, refleja los principales resultados de los estudios y análisis realizados para soportar su factibilidad, y apoya el proceso de toma de decisiones al mostrar los resultados de la evaluación económica. Además, contribuye en la programación de los productos a entregar, la territorialización de los recursos y la focalización de los beneficiarios de cada producto. Por tal razón, constituye la unidad básica de planificación en Colombia y el éxito en la toma de decisiones y posterior seguimiento al proyecto depende de la calidad de la información que se registre desde el inicio.

Durante la **Inversión**, la MGA se convierte en el punto de referencia para la ejecución del proyecto, brindando la línea de base sobre la cual se deben realizar ajustes cuando las circunstancias lo

demanden. En el seguimiento, facilita el monitoreo de los indicadores de producto, de gestión financiera, presupuestal y de resultados y constituye el punto de partida de la evaluación de los resultados alcanzados con la ejecución del proyecto.

Antes de entrar en materia conviene señalar que la presente guía sigue el mismo orden tanto de los módulos como de los capítulos de la herramienta informática. Para facilitar la comprensión de los elementos que guardan relación con la teoría de proyectos, en cada sección el lector encontrará un esquema que resume el proceso específico de la formulación que se esté abordando, el cual se desagrega en entradas, técnicas, desarrollo del proceso y sus respectivas salidas. En cada una de las secciones se presentará un ejemplo que se desarrollará progresivamente de acuerdo con el avance de los contenidos expuestos, de tal forma que se brinde una referencia práctica para los usuarios de la aplicación informática.

Adicionalmente, se presentarán recuadros como el que se presenta enseguida, resaltando aspectos importantes a tener en cuenta, y al final de cada módulo se reforzará la aplicación práctica de las principales ideas expuestas, en especial aquellas relacionadas con el diligenciamiento de la MGA.

PARA TENER EN CUENTA

1. *El proceso de formulación y estructuración de proyectos:*

- *No sigue de manera lineal una secuencia estricta como sí lo hace la MGA web, por eso es importante tener toda la información del proyecto previo al ingreso de la misma a la MGA web.*
 - *Provee información adicional a la requerida para el diligenciamiento de la herramienta, ya que solamente se registra lo mínimo requerido. La información adicional deberá adjuntarse en archivos soporte*
2. *La calidad de la formulación de un proyecto, independientemente de su fase, no se encuentra en el uso del aplicativo MGA web, sino que está directamente relacionada con la confiabilidad de la información que se registre en ella, previamente recolectada y analizada.*
3. *Aunque la aplicación informática realiza validaciones que advierten al usuario sobre inconsistencias en el ingreso de la información entre los capítulos, esto no resuelve el problema de la confiabilidad de los datos registrados ni asegura completamente que se subsanen los errores que pudiera presentarse por falta de consistencia. Por ello, se hace necesario llevar a cabo el análisis de la información técnica, social, ambiental, jurídica, económica y financiera que bajo estándares metodológicos de preparación y presentación, determinando si un proyecto cumple las condiciones y criterios que lo hacen susceptible de financiación.*

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN: ¿Cuál es la importancia de la formulación y estructuración de proyectos en el ciclo de la inversión pública?.....	15
1.1	Etapa de Preinversión.....	15
1.1.1	Perfil o Fase I.....	16
1.1.2	Prefactibilidad o Fase II.....	16
1.1.3	Factibilidad o Fase III.....	17
1.2	Etapa de Inversión.....	18
1.3	Etapa de Operación.....	18
2	IDENTIFICACIÓN DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN.....	19
2.1	¿Cómo se identifica la problemática o la oportunidad a la cual se dará respuesta mediante el proyecto?.....	20
2.1.1	Definición del problema central.....	22
2.1.2	Identificación de causas que generan el problema.....	26
2.1.3	Identificación de efectos generados por el problema.....	27
2.1.4	Verificación de la consistencia lógica del árbol de problemas.....	28
2.1.5	Descripción de la situación existente con relación al problema.....	28
2.1.6	Determinación de la magnitud del problema.....	29
2.2	¿Cómo se identifican los actores participantes del proyecto y se analiza su posición?.....	31
2.2.1	Registro o identificación de participantes.....	32

2.2.2	Análisis de participantes	35
2.3	¿Cuál es la población que se encuentra afectada por el problema y cuál será la objetivo del proyecto?.....	36
2.3.1	Identificación de la población afectada	37
2.3.2	Determinación y caracterización de la población objetivo de la intervención	38
2.4	¿Cuál es la situación deseada que espera alcanzar con la ejecución del proyecto?	39
2.4.1	Transformación del problema central en objetivo general	40
2.4.2	Transformación de causas en objetivos y de efectos en fines	41
2.5	¿Cuáles son las alternativas para intervenir el problema y lograr los objetivos esperados? 42	
2.5.1	Definición de acciones estratégicas para el logro de cada objetivo	43
2.5.2	Eliminación de acciones y configuración de alternativas para el proyecto	44
	Con esta información como insumo, y habiendo construido el árbol de problemas, en la fase de prefactibilidad o fase II, se realiza la construcción del árbol de objetivos y se diseñan las posibles rutas de solución, realizando un filtro preliminar que permita establecer cuáles de estas ameritan ser analizadas en mayor detalle, como se expresa en el título “Eliminación de acciones y configuración de alternativas para el proyecto”, del presente documento.	47
3	PREPARACIÓN: ¿Qué estudios se deben realizar para poder evaluar la viabilidad de cada alternativa de solución identificada?	48
3.1	¿Cuál es el déficit de atención de la población o del mercado que se atenderá?	49
3.1.1	Identificación de los productos a entregar	50
3.1.2	Análisis de la oferta y la demanda (histórico y proyectado).....	52
3.1.3	Cálculo del balance de la oferta y la demanda (Déficit).....	54
3.2	Determinación de estudios adicionales.....	57
3.2.1	Descripción de requisitos técnicos	58
3.3	¿Dónde se localizará cada alternativa de solución?	59

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

3.3.1	Análisis de macro y micro localización.....	60
3.3.2	Definición de la localización.....	61
3.4	¿Cómo es la generación de valor en cada alternativa y cuáles son sus costos?	62
3.5	¿Cuáles son los riesgos de cada alternativa de solución y su forma de gestionarlos?	71
3.6	¿Cuáles son los ingresos y beneficios estimados de cada alternativa?.....	75
3.7	¿Qué otros aspectos deben tenerse presentes antes de concluir la preparación?	84
4	EVALUACIÓN. ¿Cómo decidir cuál alternativa representa la mayor conveniencia para invertir los recursos?	85
4.1	¿Cuál es la rentabilidad económica y social de cada alternativa?	87
4.2	¿Qué decisión tomar?	106
4.3	Presupuesto y alcance del proyecto.....	106
5	MODULO DE PROGRAMACIÓN: ¿Cómo planear inicialmente la ejecución de la alternativa de solución seleccionada?	107
5.1	Asociación de indicadores y fuentes de verificación para cada producto ¿Cómo se organiza la hoja de ruta del proyecto?	108
5.1.1	Catálogo de productos definido para la Metodología General Ajustada	108
5.1.2	Inclusión de las metas de los productos	110
5.1.3	Definición de las fuentes de verificación de las metas a reportar	110
5.2	Regionalización de productos y recursos. Caracterización de la población.....	111
5.3	Focalización en políticas transversales ¿Cómo hacer trazabilidad del gasto público en temáticas específicas?	114

Ilustraciones

Ilustración 1 Interacción Módulo Teoría de Proyectos dentro del programa académico

Ilustración 2 Fases y etapas del ciclo de vida del proyecto

Ilustración 3 Caracterización del proceso de identificación de la problemática

Ilustración 4 Árbol de Problemas: Ejemplo

Ilustración 5 Causas directas e indirectas: Ejemplo

Ilustración 6 Efectos directos e indirectos: Ejemplo

Ilustración 7 Caracterización del proceso de análisis de participantes

Ilustración 8 Caracterización del proceso de identificación de población afectada y objetivo

Ilustración 9 Caracterización del proceso de definición de objetivos

Ilustración 10 Árbol de Objetivos: Ejemplo

Ilustración 11 Caracterización del proceso de definición de alternativas de solución

Ilustración 12 Análisis de Alternativas: Ejemplo

Ilustración 13 Caracterización del proceso de Estudio de Necesidades (Mercado)

Ilustración 14 Caracterización del proceso Análisis Técnico de la Alternativa

Ilustración 15 Caracterización del proceso de análisis de localización de la alternativa

Ilustración 16 Estructura básica de la cadena de valor de un proyecto

Ilustración 17 Caracterización del proceso de estructuración de la cadena de valor

Ilustración 18 Descomposición de Productos y Actividades por Objetivo: Ejemplo

Ilustración 19 Caracterización del proceso de análisis y gestión del riesgo

Ilustración 20 Caracterización del proceso de estimación de beneficios

Ilustración 21 Unidades de medida relacionadas con los beneficios del ejemplo

Ilustración 22 Caracterización del proceso de evaluación económica

Ilustración 23 Esquema Flujo Neto de Caja

Ilustración 24 Ejemplos RPC Insumos

Ilustración 25 Comparación Flujo Financiero y Flujo Económico: Ejemplo

Ilustración 26 Comparación entre el flujo económico y el flujo económico descontado: Ejemplo

Ilustración 27 Relación VPNE y Tasa de Descuento: Ejemplo

Ilustración 28 Resumen Criterios de Decisión Indicadores

Ilustración 29 Caracterización del proceso de construcción de la matriz de resumen del proyecto

Ilustración 30 Transcripción de la cadena de valor en la matriz de resumen del proyecto

Ilustración 31 Lectura del encadenamiento vertical y horizontal de la Matriz de Resumen del Proyecto

Ilustración 32 Relación de las categorías de los indicadores de la Matriz de Resumen del Proyecto

Ilustración 33. Estructura utilizada para la redacción de indicadores de producto

Tablas

Tabla 1 Matriz de identificación de Participantes: Ejemplo

Tabla 2 Definición de productos y unidades de medida: Ejemplo

Tabla 3 Proyección de la demanda para el producto “Rutas selectivas a partir de la generación de residuos”

Tabla 4 Balance entre oferta y demanda para el servicio de aprovechamiento

Tabla 5 Desagregación de costos para un producto: Ejemplo

Tabla 6 Análisis de riesgos: Ejemplo

Tabla 7 Valoración de beneficios: Ejemplo

Tabla 8 Flujo de Caja Financiero: Ejemplo

Tabla 9 Flujo Neto Económico

Tabla 10 Flujo Económico Descontado: Ejemplo

Tabla 11 Errores frecuentes en la descripción de los elementos de la cadena de valor

Tabla 12 Indicadores de Producto: Ejemplo

Tabla 13 Redacción de supuestos a partir de riesgos: Ejemplo

Tabla 14 Matriz de Programación del Proyecto: Ejemplo

Tabla 15 Estudios y documentos de preinversión: Ejemplo

Abreviaturas

DANE: Departamento Nacional de Estadística

DNP: Departamento Nacional de Planeación

DPII: Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública del DNP

EDT: Estructura de Desglose de Trabajo

GEI: Gases Efecto Invernadero

MML: Matriz de Marco Lógico

PGIRS: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

RAS: Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico

RPC: Razones Precio Cuenta

SP: Subdirección de Proyectos del DNP

TSD: Tasa Social de Descuento

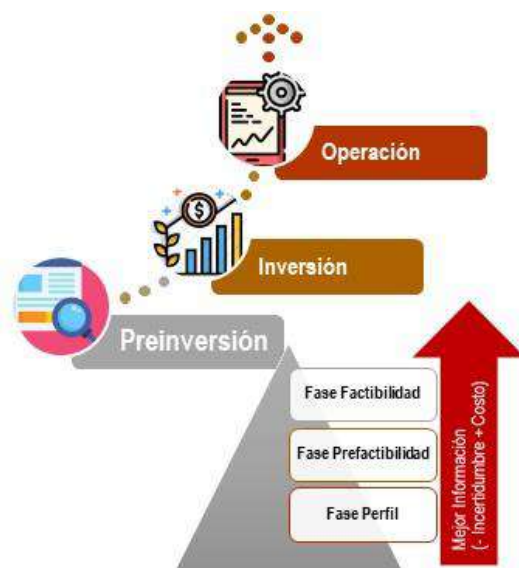
TIR y TIRE: Tasa Interna de Retorno y Tasa Interna de Retorno Económica

VPN y VPNE: Valor Presente Neto y Valor Presente Neto Económico

1 INTRODUCCIÓN: ¿Cuál es la importancia de la formulación y estructuración de proyectos en el ciclo de la inversión pública?

El ciclo de vida de un proyecto sintetiza todas las etapas que este debe surtir desde el momento de su concepción hasta la evaluación del cumplimiento de sus objetivos. Tres etapas componen el ciclo de vida de un proyecto de inversión pública, las cuales presentan características propias que las diferencian entre sí, las cuales suceden de forma secuencial como se muestra en la Ilustración:

Ilustración 2 Fases y etapas del ciclo de vida del proyecto



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

1.1 Etapa de Preinversión

En la etapa de preinversión se marca el inicio del proceso de planeación del proyecto. Durante la preinversión se agotan los procesos de formulación, estructuración y evaluación de la factibilidad técnica, social, ambiental, jurídica y financiera, de las opciones analizadas para atender la necesidad identificada, también denominada evaluación previa. Con base en lo anterior, en esta etapa se realizan todos los análisis y estudios requeridos para definir la situación negativa (problemática u oportunidad desaprovechada), e identificar la mejor alternativa de solución posible.

En la preinversión se madura el proyecto a través de un proceso secuencial de refinamiento de información que incluye la elaboración del perfil (fase I), la prefactibilidad (fase II) y la factibilidad; su abordaje completo y en secuencia depende de la magnitud del proyecto, en algunos casos, esta secuencia se aborda en un solo proceso, pero en otros, donde las necesidades de información y certidumbre lo ameritan, se deben abordar en procesos separados y secuenciales. A continuación, se describen los alcances de cada una de estas fases.

1.1.1 Perfil o Fase I

En este nivel debe recopilarse la información de origen secundario que aporte datos útiles para el proyecto, como documentos acerca de proyectos similares, mercados y beneficiarios, con el fin de preparar y evaluar las alternativas del proyecto y calcular sus costos y beneficios de manera preliminar. Con base en esta información, se eligen las alternativas que ameritan estudios más detallados o se toma la decisión de aplazar o descartar el proyecto.

En esta fase se identifica la situación negativa, ya sea una problemática o una oportunidad desaprovechada, describiendo completamente dicha situación siguiendo los pasos de la metodología de Marco Lógico. Al elegir las posibles alternativas de solución, se identifican los productos que posiblemente dan solución a dicha situación negativa.

Como resultado de los estudios provenientes de la fase de perfil, se pueden tomar las siguientes decisiones: reformular el proyecto, postergar el proyecto, descartar el proyecto o continuar con las fases siguientes de prefactibilidad o de factibilidad.

1.1.2 Prefactibilidad o Fase II

En este nivel se evalúan las alternativas que fueron seleccionadas en la fase precedente y se realizan estudios técnicos especializados, de manera que, al mejorar la calidad de la información, reduzcan la incertidumbre para poder comparar las alternativas y decidir cuáles se descartan y cuál se selecciona. Estos estudios deben incluir como mínimo los efectos producidos por cambios en las variables

relevantes del proyecto sobre el Valor Presente Neto (VPN) sobre cambios en los gastos de inversión y de operación del proyecto, y las estimaciones de la demanda y de la oferta.

Los estudios más comunes realizados en esta etapa incluyen: estudio legal, estudio de mercado, estudios técnicos, estudio ambiental, estudio de riesgos y estudio financiero. Estos tienen como propósito mejorar la información para minimizar los riesgos en la toma de decisiones y por tanto prevenir errores que pueden representar costos mayores especialmente en las etapas de inversión y operación del proyecto.

En los casos que del análisis anterior se derive la necesidad de realizar estudios complementarios de detalle, se deberá definir el tipo de áreas temáticas y los costos requeridos para estos nuevos estudios, siendo los estudios adelantados en esta fase insumo para llegar a un mayor refinamiento de la información.

Como resultado de la fase de prefactibilidad, se pueden tomar las siguientes decisiones: reformular el proyecto, postergar el proyecto, descartar el proyecto o continuar con la fase de factibilidad. Esto último, sólo podrá ocurrir una vez se haya seleccionado la alternativa de solución que por sus características resulte ser la mejor, según los resultados obtenidos del proceso de evaluación. Es así como, el principal producto de esta fase es contar con una única alterativa de solución para pasar a la fase de factibilidad y ser preparada por completo.

En los casos en que haya necesidad de realizar estudios complementarios de detalle, aquí se deberán definir los requisitos y características de estos.

1.1.3 Factibilidad o Fase III

Este nivel se orienta a definir detalladamente los aspectos técnicos de la solución planteada con el proyecto. Para ello, se analiza minuciosamente la alternativa recomendada en la etapa anterior, prestándole particular atención al tamaño óptimo del proyecto, su momento de implementación o puesta en marcha, su estructura de financiamiento, su organización administrativa, su cronograma y su plan de monitoreo.

Es entonces en esta fase en la que se profundizan los estudios adelantados previamente, en especial aquellos de carácter técnico relacionados con estudios de ingeniería de detalle, así como otros que abordan aspectos legales e institucionales relacionados con la coordinación de acciones, la asignación de responsabilidades, la administración de riesgos y los aspectos financieros.

Una vez el proyecto culmina el proceso de factibilidad puede iniciar la evaluación previa por parte de las diferentes instancias que revisan y dictaminan su viabilidad. La conclusión de la etapa de Preinversión se materializa con la viabilidad del proyecto una vez que demuestre resultados positivos que recomiendan avanzar a la siguiente etapa y programar su ejecución. Si, por el contrario, el proyecto arroja resultados negativos que indican la conveniencia de rechazarlo, este no culminaría su etapa de preinversión. El formulador puede afinar la información de la alternativa propuesta hasta lograr su viabilidad, descartar definitivamente el proyecto o postergar la decisión de desarrollarlo.

1.2 Etapa de Inversión

En la etapa de inversión se desarrolla las actividades que permiten entregar los bienes y servicios definidos en el alcance del proyecto. Inicia en el momento en que el proyecto de inversión cuenta con recursos disponibles y se extiende hasta el cierre de su ejecución financiera.

En esta etapa se adelanta el proceso de seguimiento a las actividades que se van desarrollando, buscando monitorear el avance del proyecto para redireccionar su rumbo si es necesario.

1.3 Etapa de Operación

La etapa de operación comprende el período en que los productos del proyecto entran en funcionamiento y se generan los beneficios estimados de acuerdo con los objetivos definidos para el proyecto. Para la puesta en marcha, operación y mantenimiento de los bienes o servicios entregados, se utilizarán los recursos que desde la planeación debieron haberse identificado y que aseguran su sostenibilidad.

En esta etapa se desarrolla la evaluación posterior, la cual es un instrumento que permite realizar análisis objetivos sobre el cumplimiento de las metas y los resultados generados por los proyectos de inversión pública, previamente seleccionados y con posterioridad a su cierre.

Dicha evaluación debe aportar insumos para análisis posteriores que permitan la asignación eficiente de los recursos de inversión, bajo los criterios de pertinencia, eficiencia, eficacia, economía, calidad y sostenibilidad.

2 IDENTIFICACIÓN DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN

Con el proceso de identificación se persigue analizar y comprender tanto aquellas situaciones que afectan negativamente a un grupo de individuos como aquellas otras que representan posibles oportunidades de desarrollo para un territorio y su población. Solamente cuando existe un problema es que se justifica adelantar un proyecto de inversión.

En este capítulo se hará uso de conceptos y herramientas provenientes del Enfoque de Marco Lógico - ML para poder determinar de manera clara y precisa cuál es la problemática central que manifiesta un grupo poblacional, y así mismo, para caracterizar dicha problemática, de tal forma que todos los actores involucrados comprendan dicho problema en los mismos términos.

La secuencia que se deriva del ML nos lleva a identificar la problemática, posteriormente los objetivos, los involucrados y finalmente, las alternativas de solución. Así mismo, para trabajar los dos primeros temas, se emplea la técnica de árboles de problemas y árboles de objetivos, donde se aplican análisis causales que contribuyen a detallar de manera precisa cuál es la situación deseada que se quiere alcanzar. En este contexto, esta primera parte comienza con el diagnóstico de la situación problemática y concluye con el análisis de posibles rumbos de acción en favor de la población denominadas alternativas de solución.

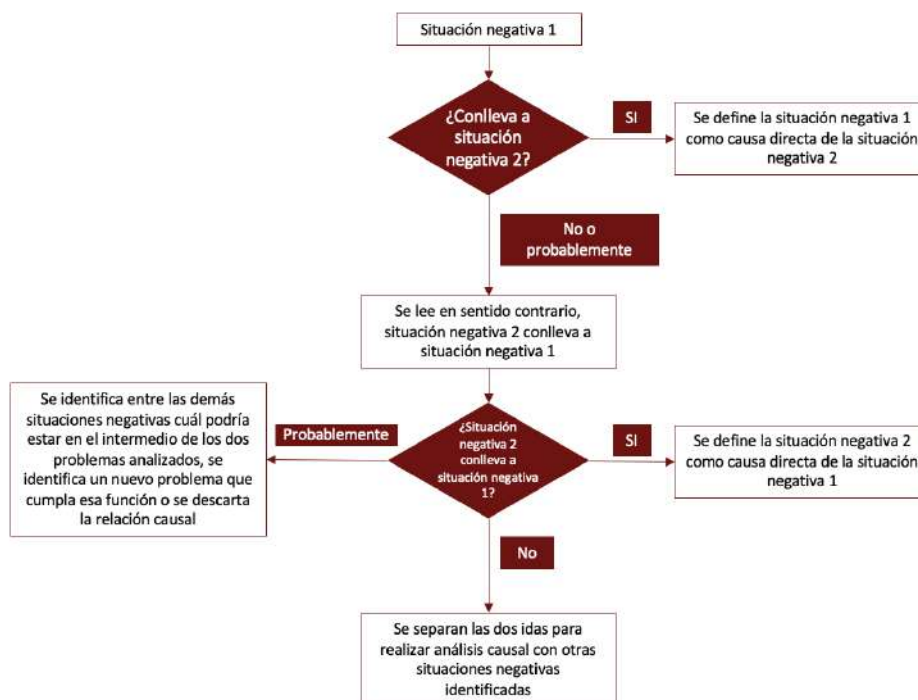
2.1 ¿Cómo se identifica la problemática o la oportunidad a la cual se dará respuesta mediante el proyecto?

En el proceso de identificación del problema usualmente se pueden reconocer muchas situaciones negativas que afectan a la población de determinado espacio geográfico. Teniendo en cuenta esto, desde el principio se hace necesario disminuir la complejidad mediante la delimitación del ámbito de análisis, estableciendo con la mayor precisión posible el tema propuesto.

En caso de contar con ideas vagas o muy generales sobre las condiciones negativas experimentadas por la comunidad afectada, se recomienda realizar el listado de aquellas que sean más importantes según la opinión de sus miembros. De llegar a existir algún grado de asociación entre estas situaciones, se deben seleccionar las ideas que tengan relación con la problemática de mayor prioridad de atención.

Una vez identificado el listado de dichas condiciones negativas, es necesario organizarlo en secuencia, identificando posibles relaciones de dependencia, es decir, situaciones en las que una situación negativa depende de otra identificada en dicha lista, de este análisis pueden resultar varias secuencias. En la siguiente ilustración se orienta acerca de cómo definir la relación causas entre las diferentes situaciones negativas identificadas:

Ilustración 3 Identificación del análisis causas entre las situaciones negativas



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

En la Ilustración 4 se muestra un gráfico que resume este proceso. Allí aparecen como posibles insumos o entradas, ejercicios de lluvia de ideas con la comunidad afectada y con expertos. De igual forma se mencionan registros, estudios, diagnósticos, planes sectoriales, planes de desarrollo y en general cualquier fuente de información primaria y secundaria que ofrezca datos relevantes sobre la temática definida.

Ilustración 4 Caracterización del proceso de identificación de la problemática



La técnica propuesta de trabajo a través de un árbol de problemas permite organizar la información haciendo uso de un modelo de relaciones causales que adopta la forma de árbol, esta es una representación gráfica que ayuda a identificar y organizar las causas y efectos alrededor de un problema central, presentando una síntesis de los principales postulados que intervienen en la situación problemática.

Árbol del problema -Estado negativo-



Tal como se aprecia en la imagen de la izquierda, el problema central se asimila con el tronco del árbol, las causas con las raíces y el follaje con los efectos. La lógica del diagrama indica que cada elemento del árbol es consecuencia de aquellos que aparecen debajo de él. Esto refleja la interrelación entre causas y efectos, por lo que mediante la técnica se puede identificar el problema, las causas que lo generan y los efectos que produce.

Este proceso debe repetirse varias veces, analizarse de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, hasta tener clara la causalidad entre los diferentes niveles del árbol, que permitan tener una versión que refleje la situación real. Como se obtendrán varias secuencias de causas y varias de efectos, estas también deben analizarse de izquierda a derecha y así evitar duplicidad en las mismas.

2.1.1 Definición del problema central

Un proyecto nace de la intención de solucionar una situación con efectos negativos en un grupo poblacional o de aprovechar una oportunidad manifiesta dentro de un contexto particular, es decir,

busca intervenir un problema para transformarlo. El foco principal de dicha problemática se denomina “problema central”.

A pesar de haber delimitado previamente el ámbito de análisis de la problemática no siempre resulta fácil identificar claramente la situación crítica o problema central. Bajo estas condiciones se recomienda organizar la información acopiada de las fuentes señaladas anteriormente, formando categorías de problemas que guarden afinidad y permitan depurar variables repetidas o que no tiene relación directa con la problemática general.

Una vez definidas las categorías, se puede iniciar una primera versión del análisis causal, posicionando los problemas previamente clasificados, entre causas y efectos, hasta lograr la definición del problema central.

Un error que se presenta frecuentemente en la definición del problema central surge cuando este se describe como la falta o ausencia de una solución frente a una necesidad experimentada por la población, por ejemplo, recurriendo a una situación cotidiana, si decimos “me falta un abrigo”, cuando el verdadero problema es que “tengo frío”. El definir la situación problemática de esta forma, conlleva dos debilidades en la formulación del proyecto:

- Se limita y condiciona la solución a esa sola alternativa (comprar un abrigo) lo cual limita la exploración de diferentes alternativas de solución (instalar calefacción, instalar una estación de té, o comprar un abrigo)
- Se ignoran las condiciones que afectan realmente a la población en cuanto a su bienestar y el mejoramiento de las condiciones de vida.

PARA TENER EN CUENTA

Forma **incorrecta** de definir un problema

Falta de un colegio

Falta de un centro de salud

Error 1: Restringe la alternativa de solución.

Error 2: No contempla ninguna condición de desarrollo de la población

Forma correcta de definir un problema

- Alta tasa de morbilidad infantil.
- Bajo acceso al sistema de educación en los niveles básica y media.

Acierto: Para cualquiera de los casos existen diversas alternativas de solución.

Acierto: Las dos condiciones negativas reflejan la necesidad de la población

Hay diferentes grados de complejidad en los problemas. Desde los que pueden ser muy simples hasta aquellos donde juegan diferentes factores que hacen casi imposible su indivisibilidad. Puede ser el caso de problemas como: la pobreza, el desempleo entre otros.

Cuando las condiciones lo exijan, se recomienda hacer una aproximación al problema desde una perspectiva amplia. Esto permite identificar los elementos que lo conforman, sus relaciones y las dinámicas que se presentan. Luego se puede enfocar el análisis sobre aquellos elementos que demanda mayor atención, según las evidencias soportadas.

Antes de ejemplificar el proceso de identificación de la problemática es importante hacer una breve reseña del caso que servirá de referencia en el desarrollo de esta guía, por lo que a continuación se describe de manera general su contexto:

Ejemplo para seguir en el presente documento: a partir del año 2002 los municipios y distritos del país tienen la obligación de contar con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), este debe estar actualizado según la metodología establecida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio². Con la expedición del Decreto 2981 de 2013 se confirma dicha obligación y se establece la necesidad de diseñar e implementar programas y proyectos sostenibles de aprovechamiento de residuos sólidos.

En este orden, el ejemplo tiene relación con la problemática que representa la generación y manejo de residuos sólidos derivados del desarrollo de las actividades humanas, especialmente en los centros

² Mediante la resolución 1045 de 2003 se adoptó la metodología para la elaboración de los PGIRS, y a través de la resolución 754 de 2014 se adoptó la metodología para su formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización.

urbanos. A pesar de tratarse de una situación negativa, conviene destacar que también ofrece una oportunidad, en la medida que hace posible la recuperación y valoración de materiales, en forma de materias primas, nutrientes orgánicos, e incluso combustibles.

Hecha la delimitación del ámbito de análisis del ejemplo, en la siguiente ilustración se presenta el árbol de problemas luego de haber realizado la recolección y organización de la información alrededor del tema propuesto para un contexto geográfico específico.

Ilustración 5 Árbol de problemas: Ejemplo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

2.1.2 Identificación de causas que generan el problema.

Causas directas. Son las acciones o hechos concretos que dan origen al problema central. Aparecen en la estructura del árbol en el primer nivel, inmediatamente abajo del problema central.

Causas indirectas. Son acciones o hechos que dan origen a las causas directas, y que se encuentran a partir del segundo nivel, justamente debajo de las causas directas del árbol de problemas.

Habiendo definido el problema central del ejemplo como: “Bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana de una entidad territorial particular”, se hace más fácil identificar las causas que provocan dicha situación, directa e indirectamente.

En la Ilustración 1 Ilustración 6 se observa la ubicación exacta de cada nivel de causas dentro del árbol de problemas:

Ilustración 6 Causas directas e indirectas: Ejemplo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

2.1.3 Identificación de efectos generados por el problema

Efectos directos. Consecuencias que genera la situación negativa identificada como problema central. Se deben registrar los efectos que se encuentran directamente asociados al problema y que se ubican en el nivel inmediatamente superior. No existe una relación directa entre las causas y los efectos, la relación se origina es con el problema central.

Efectos indirectos. Corresponden a situaciones negativas generadas por los efectos directos. Se ubican a partir del nivel inmediatamente superior a los efectos directos.

En la Ilustración 7 se muestra el árbol de problemas del ejemplo, el cual sirve de guía para exponer la ubicación de los efectos directos e indirectos respecto del problema central.

Ilustración 7 Efectos directos e indirectos: Ejemplo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

2.1.4 Verificación de la consistencia lógica del árbol de problemas

Luego de haber consolidado las partes que conforman el árbol de problemas, se recomienda hacer la verificación de su consistencia mediante preguntas. En este caso es importante cuestionar la coherencia de las relaciones de causalidad entre causas, efectos y el problema central.

Comenzando de abajo hacia arriba, se deben hacer preguntas como:

¿Si existe X entonces se presenta o sucede Y? Para el ejemplo se plantearían de la siguiente manera:

- **¿Si existe** una inadecuada tradición en el manejo de los residuos en las fuentes que las generan **entonces se presentan** deficientes prácticas de separación de materiales? Si esto se comprueba se pasaría al segundo nivel preguntando entonces,
- **¿Si existen** deficientes prácticas de separación de materiales **entonces se da** un bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios?

Este es un proceso que se repite para validar la causalidad entre los diferentes niveles del árbol, hasta que se logra tener una versión afinada y concordante con el problema, en la que la respuesta a cada pregunta sea “sí”

2.1.5 Descripción de la situación existente con relación al problema

Luego de identificar el problema central y de haber separado las causas que lo generan de los efectos que produce, se procede a describirlo. Aquí se debe tener en cuenta la necesidad de documentar el análisis de los diferentes elementos que lo conforman.

Se recomienda realizar un diagnóstico que involucre los elementos del árbol de problemas, considerando entre otros los siguientes aspectos:

- Características de la zona de estudio,
- Análisis de cada uno de los factores que hacen parte del problema y de las relaciones que se establecen entre ellos,
- Descripción de los antecedentes,
- Evolución reciente de la situación negativa identificada, e

- Intervenciones realizadas diferentes a la que se proponen.

EJEMPLO

Descripción del problema

En el Municipio XXX se generan aproximadamente 36.000 toneladas de residuos sólidos al año, con una tasa de aprovechamiento de tan solo el 1% por parte de las familias de recuperadores presentes en la zona, según las estimaciones realizadas en el Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos - PGIRS.

Esta situación se explica en gran medida por las inadecuadas prácticas de separación de los residuos en los hogares, el comercio y la industria local, por la forma en la que operan las rutas de transporte para su recolección. Los vehículos compactadores terminan mezclando los residuos orgánicos e inorgánicos, por las restricciones de espacios adecuados y dotados con las condiciones tecnológicas para la valorización de diferentes tipos de residuos.

También las dificultades organizativas y de intermediación comercial con las que operan regularmente 85 personas identificadas como recuperadores informales dedicados al oficio del reciclaje.

La situación tiende a agravarse en la medida que crece anualmente la generación de residuos en aproximadamente un 3% anual sin que el plástico, el papel, el vidrio, los metales y los residuos orgánicos se aprovechen y reincorporen al ciclo productivo. Esto implica una mayor explotación de los recursos naturales para la obtención de estas materias primas y está llevando progresivamente al agotamiento de la vida útil del relleno sanitario donde se disponen los residuos con consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud pública. Los afluentes se ven contaminados por la escorrentía de los lixiviados de los materiales orgánicos, la atmosfera por la emisión de gases efecto invernadero (GEI) y las personas de la zona por la presencia de vectores de transmisión de enfermedades.

Adicionalmente, el aumento en la demanda del servicio de disposición final de residuos también ha venido representado el incremento del 15% en la tarifa de aseo que los usuarios del sistema tienen que pagar periódicamente según estimaciones realizadas por la unidad de servicios públicos domiciliario. También la pérdida de ingresos que de otra forma podrían generarse gracias a la posibilidad de venta de materiales recuperados según las cifras de comercialización que han sido estimadas mediante el estudio de mercado que se presenta más adelante.

2.1.6 Determinación de la magnitud del problema

Junto a la descripción de la situación, se debe determinar la magnitud actual del problema a través de indicadores de referencia, con dicha información se establece la dimensión que tiene el problema al momento de describir la situación problemática y actúa como línea base del proyecto, por tal razón, sirve como punto de comparación para determinar si se alcanzan los resultados esperados en el tiempo establecido. Tomando como referencia el ejemplo que se está siguiendo en la Ilustración 8 se muestra un ejemplo para la definición de la magnitud del problema.

Ilustración 8 Definición de la magnitud del problema - ejemplo

EJEMPLO	Descripción del problema
<p>La magnitud del problema está descrita a través de indicadores asociados al problema central, sus causas y/o sus efectos, para el ejemplo se identifican los siguientes:</p> <p>1) Magnitud del problema central: Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos (1% de las 36.000 Toneladas anuales), Fuente: PGIRS Municipal.</p> <p>Este indicador podría presentarse de manera más desagregada mediante otros indicadores como puede ser el caso de la proporción de residuos aprovechados por tipo de material, diferenciando los residuos orgánicos de los inorgánicos o dentro de estos últimos los que tienen mayor potencial de aprovechamiento.</p> <p>2) Magnitud de las causas: Tasa de crecimiento anual de la generación de residuos (3%). Número de personas que realizan informalmente el oficio de reciclaje (85). Fuente: Unidad Municipal de Servicios Públicos.</p> <p>3) Magnitud de los efectos: Aumento de la tarifa de aseo (15%) por disposición de 3.200 Toneladas de residuos potencialmente comercializables. Fuente: Unidad Municipal de Servicios Públicos.</p>	

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Cuando la identificación del problema no se ha realizado adecuadamente, se corre el riesgo de definir de forma incorrecta los objetivos del proyecto, la(s) alternativa(s) de solución, las acciones que deben adelantarse durante su ejecución, y en general el alcance de este, dado que como se verá más adelante:

- El problema central identificado, determina el objetivo general del proyecto.
- Las causas directas determinan los objetivos específicos de la intervención, así como los bienes o servicios entregados durante la ejecución del proyecto.
- Las causas indirectas serán un referente para identificar el(los) producto(s) del proyecto o sus actividades.
- Los efectos serán un referente para determinar los beneficios económicos cuando la alternativa se evalúe económicamente.

2.2 ¿Cómo se identifican los actores participantes del proyecto y se analiza su posición?

Una vez se tiene definidos la problemática y los objetivos, el siguiente paso es detallar los participantes de un proyecto, definidos como aquellas personas, grupos y organizaciones que están relacionados tanto con el problema identificado como con la ejecución de acciones que se deriven de su posible solución. Algunos de los participantes pueden encontrarse en la misma área de estudio del proyecto, y son aquellos que reflejan posiciones a favor o en contra según sus intereses y expectativas de lo que esperan podría suceder de llegar a concretarse el mismo, o, por otro lado, pueden representar potenciales financiadores para el futuro proyecto.

Identificar desde el inicio, de manera exhaustiva los participantes, y el papel que pueden desempeñar, es una tarea fundamental, principalmente si se considera que pueden establecerse actividades cuando se defina la alternativa de solución, tendientes a financiar el proyecto, a minimizar los efectos negativos o a potenciar los efectos positivos de sus actuaciones. Así mismo, la identificación de actores que pueden afectar o verse afectados de alguna manera con el desarrollo del proyecto, es un insumo para el análisis de riesgos.

Tal como se mencionó en la definición del problema, en la medida que el alcance del proyecto sea mayor, dada la delimitación del ámbito geográfico o la complejidad de los elementos incluidos en la situación negativa identificada, pueden aparecer nuevos actores. Analizar el papel que pueden llegar a desempeñar los actores identificados es importante puesto que sus intereses o expectativas no necesariamente están alineados y pueden condicionar en algún momento el desarrollo del proyecto.

El proceso de identificación de participantes es dinámico y no debe entenderse de forma aislada del análisis del problema. Por eso en la caracterización de este proceso que se muestra en la Ilustración 9, aparecen dentro de los insumos utilizados, los ejercicios de lluvia de ideas adelantados con la comunidad, así como los registros de concertaciones o de sesiones de trabajo con expertos.

Durante este proceso se pueden aplicar técnicas como sesiones con grupos focales donde se tienen en cuenta a diferentes individuos que no necesariamente han estudiado la problemática a profundidad. Esto con el fin de ir complementando una matriz que reúne la lista de actores involucrados, así como

el análisis de su participación según los intereses y expectativas que logren ponerse en evidencia respecto al problema.

Ilustración 9 Caracterización del proceso de análisis de participantes



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

2.2.1 Registro o identificación de participantes

Para la identificación de participantes se debe elaborar un registro de las personas o entidades relacionadas con el proyecto, describiendo la entidad a la que pertenece cada actor, sus intereses y expectativas frente al problema, y la posición que podría asumir dentro de las siguientes categorías:

- **Beneficiario:** son aquellos individuos u organizaciones que recibirán de manera directa los bienes y servicios previstos en la alternativa de solución (*beneficiarios directos*) o se beneficiarán indirectamente con los resultados o impactos de la intervención que se proponga realizar a través del proyecto (*beneficiarios indirectos*).
- **Cooperante:** todas aquellas personas o entidades que pueden vincularse aportando recursos de diferente tipo, ya sea en dinero o en especie para el desarrollo de dichas intervenciones.
- **Oponente:** aquellas personas, grupos de individuos u organizaciones que, dado el inconformismo frente a las posibles intervenciones del proyecto, pueden llegar a obstaculizar el logro de los objetivos previstos.
- **Perjudicado:** personas, grupos de individuos u organizaciones que podrían llegar a disminuir su calidad de vida o bienestar como consecuencia del proyecto.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

El registro de los participantes se completa con la descripción de la contribución que el actor clasificado en las categorías de cooperante o beneficiario pueda realizar en el futuro atendiendo los antecedentes que rodean el problema y la posición que ha asumido en experiencias similares, donde se ha puesto en evidencia su aporte e influencia en las decisiones adoptadas.

Para el caso de los actores clasificados en las categorías de oponentes o perjudicados, se deben plantear las estrategias de gestión necesarias para minimizar el conflicto generado por los efectos adversos que podría llegar a representar la ejecución del proyecto de inversión sobre estos grupos. Esto significa a su vez contemplar dichas acciones dentro del capítulo de costos cuando se esté elaborando el presupuesto del proyecto si ellas implican un pago como contraprestación por llevarlas a cabo y de riesgos para poder identificar acciones para su gestión y monitoreo.

En la Tabla 1 se presenta el desarrollo de la matriz de participantes para el ejemplo propuesto:

Tabla 1 Matriz de identificación de participantes: Ejemplo

Actor	Interés - Expectativa	Posición	Contribución o Gestión
Municipio Empresa Servicios Públicos	Cumplir con la regulación prevista para el sector, puesto que puede ser sancionada por la Superintendencia y los organismos de control.	Cooperante	Técnica y Financiera. Bajo el marco legal del compromiso de adopción del PGIRS y los derivados de la prestación del servicio
Recuperadores Ambientales	Algunos manifiestan temor de lo que implica para su trabajo el formalizarse, y otros expresan su interés debido a lo señalado en el Auto 275 de la Corte Constitucional donde aparecen como destinatarios del servicio de aprovechamiento.	Beneficiario	Se requieren acuerdos institucionales y medidas de apoyo que promuevan la formalización de la actividad para que su participación sea efectivamente la esperada. Aunque existe un gran interés en participar del proyecto pueden cambiar su posición y convertirse en opositores si no se realizan los acuerdos.
Corporación Autónoma Regional (CAR)	Le interesa el proyecto por los efectos ambientales positivos que conlleva. A su vez se encargaría de expedir las licencias, autorizaciones o permisos que tengan lugar para la operación del proyecto.	Cooperante	Técnica y Financiera. Puede vincularse activamente a través de los PRAES y PROCEDAS, en las instituciones educativas y con la comunidad respectivamente.
Usuarios del servicio público de aseo	Pueden beneficiarse de algunos incentivos que se propongan para mejorar la clasificación en la fuente, pero a su vez les preocupa las cargas ambientales que puedan imponerse afectando la tarifa del servicio.	Beneficiario	Se requiere diseñar diferentes estrategias para promover en éstos las buenas prácticas de separación de residuos. Buena parte del éxito de un proyecto de este tipo depende de la correcta clasificación de los residuos en las fuentes generadoras.
Compradores medianos y finales.	Interés en el proyecto por la reducción de intermediarios en la compra de los materiales recuperados.	Cooperante	Establecer alianzas comerciales para el beneficio mutuo. Según el estudio de mercado existen en la zona algunos compradores interesados en el material recuperado, especialmente plástico y vidrio.
Pequeños intermediarios	Se sienten amenazados puesto que con el proyecto el margen de intermediación actual se acortará.	Afectados	Deben revisarse las condiciones para garantizarse el cumplimiento del contrato suscrito.
Transportadores	Incertidumbre por la posibilidad de tener que aumentar sus costos de operación debido a la creación de nuevas rutas selectivas.	Afectados	Deben revisarse las condiciones para garantizarse el cumplimiento del contrato suscrito.
CRA-Ministerio de Vivienda Superintendencia de Servicios Públicos.	Expiden la normatividad del sector y controlan su cumplimiento.	Cooperante	Técnica y financiera. En tanto se cumpla con la normatividad pueden incluso apoyar el desarrollo del proyecto, particularmente en el caso del ministerio.

Actor	Interés - Expectativa	Posición	Contribución o Gestión
Gobernación	Interés en desarrollar un proyecto exitoso que sirva como referente de esquema regional para el aprovechamiento de los residuos sólidos en el Departamento.	Cooperante	Adelantar convenios de cooperación para el apoyo técnico y financiero
Vecinos a Instalaciones	Preocupación por la pérdida de valor de sus terrenos al implementarse una planta de aprovechamiento de escala regional que genere desorden e inseguridad en la zona.	Oponentes	Socializar los estudios realizados que presentan las condiciones técnicas de operación y los beneficios respecto del sistema de disposición actual.
Medios de Comunicación, Instituciones Educativas y Asociaciones ambientales.	Muchos actores de la comunidad se sienten identificados con el desarrollo de acciones a favor del cuidado del medio ambiente y respaldan la iniciativa propuesta.	Cooperante	Diseñar estrategias para lograr su apoyo en la promoción, difusión y vinculación con diferentes actividades del mismo. Aprovechando su afinidad con la temática del proyecto y su poder de influencia en las decisiones

2.2.2 Análisis de participantes

Es necesario documentar los antecedentes de los participantes que podrían tener un impacto durante el ciclo de vida del proyecto, entre otros, podrían mencionarse procesos de concertación, acuerdos, alianzas y en general compromisos asumidos entre ellos ya sea por consenso o derivados de responsabilidades legales como puede ser el caso de sentencias judiciales. Así mismo, se recomienda describir aquellos hechos que en el futuro deberían darse entre los participantes en términos de la organización y operación del proyecto.

Este punto cobra mucha importancia cuando se trata de intervenciones que requieren de altos niveles de coordinación entre algunos de los actores identificados. Podría ser el caso de iniciativas desarrolladas bajo esquemas de asociación territorial donde se requiere la participación activa de diferentes entidades y donde los intereses y expectativas que manifiestan sus representantes pueden ser variados e incluso contradictorios frente a la misma problemática.

EJEMPLO

Análisis de participantes

De la Tabla 1 se puede extraer una descripción de las medidas de coordinación que son requeridas para que los involucrados alineen sus expectativas en torno de la iniciativa de inversión, así:

Se requieren acuerdos institucionales y medidas de apoyo que promuevan la formalización de la actividad de los recuperadores para que su participación sea efectivamente la esperada, al igual que la de los pequeños intermediarios y recuperadores, que pueden ser tenidos en cuenta en el esquema organizativo para la operación del proyecto.

También se deben establecer alianzas comerciales para el beneficio mutuo y alianzas con la CAR para vincularla activamente a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS). Adicionalmente deben revisarse las condiciones para garantizar el cumplimiento del contrato suscrito con la firma que ejecuta el trabajo de recolección. Finalmente deben diseñarse estrategias para lograr que las asociaciones ambientales, los medios de comunicación y las instituciones educativas entre otras, brinden su apoyo en la promoción, difusión y vinculación con diferentes actividades del proyecto.

2.3 ¿Cuál es la población que se encuentra afectada por el problema y cuál será el objetivo del proyecto?

La población afectada corresponde al conjunto de individuos que padecen la situación negativa identificada en el problema central y se encuentran en el área de estudio donde esta se presenta. Dicha población hace referencia a un determinado grupo personas que carecen de la provisión de bienes o la prestación de servicios por parte del Estado, tal como podría suceder en servicios de educación, salud, agua, energía, transporte o incluso deporte, cultura, ambiente y justicia.

En algunos casos, debido a restricciones de índole presupuestal, técnica o institucional, se deben adelantar acciones de priorización para seleccionar la población que efectivamente se atenderá y a la cual se le denomina población objetivo.

Tal como aparece en la Ilustración 10, para adelantar el proceso de identificación de la población afectada se recomienda tener en cuenta el árbol de problemas, pues en él se encuentra definida la necesidad o la oportunidad presentes en el área de estudio. También debe considerarse el análisis de los participantes, puesto que allí se hallan identificados los potenciales beneficiarios de la iniciativa de inversión. De igual forma se insiste en la necesidad de contar previamente con un diagnóstico en el

que se describa de forma detallada no solo la problemática sino las características del área de estudio y de la población que se localiza en ella.

Ilustración 10 Caracterización del proceso de identificación de población afectada y objetivo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Las técnicas utilizadas para el cálculo de la población frecuentemente se basan en métodos estadísticos de análisis de datos tomados de fuentes confiables como censos o muestras que reflejan información lo más actualizada posible para el momento de la formulación del proyecto. Por eso se recomienda utilizar estadísticas oficiales de las entidades directamente responsables.

2.3.1 Identificación de la población afectada

La población afectada será la base para determinar la demanda en el estudio de necesidades que se presentará más adelante. Sin embargo, cuando la problemática identificada representa una oportunidad de comercializar un bien o servicio y generar ingresos por la venta de ello, como es el caso de los materiales recuperados identificados en el ejemplo propuesto, se debe contemplar que el análisis de la demanda no se limita a la estimación de la necesidad de la población afectada. Por el contrario, incluye la estimación de las compras de los agentes del mercado al que se dirigirá el producto respectivo.

EJEMPLO

Población afectada

Se identifica como población afectada por el bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios a los usuarios del servicio público de aseo del área urbana del municipio analizado. Como se expondrá más adelante, para el análisis de la demanda también deberá contemplarse el consumo de los materiales recuperados y valorizados en el área de influencia del proyecto.

2.3.2 Determinación y caracterización de la población objetivo de la intervención

Partiendo del análisis de la problemática, así como de las restricciones de tipo presupuestal, técnico e institucional que hayan sido analizadas, se debe determinar el conjunto de personas a las cuales se dirigirán los esfuerzos y recursos disponibles. Es así como a partir de la definición de criterios de selección, se identifican los de beneficiarios directos de la intervención, es decir, aquellos que recibirán los bienes y servicios de la alternativa de solución.

EJEMPLO

Población objetivo

La población objetivo corresponde a los usuarios del servicio público de aseo del área urbana del Municipio analizado.

Pese a que los proyectos de inversión pública pueden proveer bienes y servicios orientados a individuos que no son personas, es preciso que siempre se relacione como población objetivo a las personas que se beneficiarán de manera directa con los mismos. Así, por ejemplo, si el producto es “Servicios de vacunación para especies animales”, se podría identificar como beneficiarios a las personas que se ahorran los costos de la vacunación o a aquellas personas que como efecto de la vacunación disminuirán su nivel de riesgo a enfermedades.

2.4 ¿Cuál es la situación deseada que espera alcanzar con la ejecución del proyecto?

Los objetivos son una proyección de la situación deseable que se espera alcanzar con la ejecución del proyecto. Esta situación se construye a partir de la transformación de la problemática identificada. De esta forma se propone redefinir todas las condiciones negativas del árbol de problemas para transformarlas en condiciones positivas realizables en la práctica.

Para el desarrollo de este proceso también se hace uso de la técnica de árboles, razón por la cual en la Ilustración 11 se retoma como entradas del proceso el árbol de problemas, los planes de desarrollo que definen los objetivos y las líneas estratégicas de los gobiernos en los diferentes niveles, los planes sectoriales y los resultados definidos en los Programas Orientados a Resultados.

Ilustración 11 Caracterización del proceso de definición de Objetivos



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

La técnica aplicable en este caso es el árbol de objetivos que se obtiene al transformar en positivo el árbol de problema. Es una versión de lo que se esperará que suceda bajo las siguientes consideraciones:

1. El problema central del árbol de problemas se convertirá en el objetivo general del árbol de objetivos.

2. Las causas directas e indirectas serán los objetivos específicos o medios respectivamente.
3. Los efectos directos e indirectos se convertirán en fines deseados al alcanzar el objetivo general.

2.4.1 Transformación del problema central en objetivo general

El objetivo general debe ser claro, medible, alcanzable y consistente con el proyecto que se está formulando.

La redacción se enuncia comenzando la frase con un verbo en infinitivo y adopta la siguiente estructura gramatical:



Siguiente con el ejemplo, en la Ilustración 12 se plantea un objetivo general tomando como referencia el problema central identificado.

Ilustración 12 Planteamiento del objetivo general

EJEMPLO	Objetivo General
<p>Teniendo como problema central el “Bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del Municipio XXX, del Departamento de XXX”, lo convertimos en objetivo general escribiéndolo así: “Aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del Municipio XXX, del Departamento de XXX”</p>	

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Es útil recordar que al momento de realizar la descripción del problema se definió por lo menos un indicador que daba cuenta de su magnitud, denominado magnitud del problema el cual será la línea de base de la situación actual. Acá se deben retomar dichos indicadores de magnitud y convertirse en indicadores de resultado de tal forma que midan el cumplimiento del objetivo general al finalizar el

proyecto. Estos indicadores deben ser claros, relevantes en relación con el objetivo que se quiere medir, económicos, medibles y adecuados, siguiendo la metodología CREMA³.

Ilustración 13 Indicador del objetivo general o de resultado del proyecto – ejemplo

EJEMPLO

Indicador del objetivo general o de resultado del proyecto

La magnitud del problema central se midió a través de la “Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos” la cual se encontraba en un 1% para el Municipio. Ésta magnitud constituye la línea base del indicador.

Se analiza y es claro, relevante, económico, medible y adecuado (Ver Guía de indicadores DNP).

Teniendo el indicador, se requiere es establecer el valor que se espera alcanzar como resultado al final del horizonte del proyecto. En aras de lograr la integridad y consistencia de todos los capítulos, la meta del indicador asociado al objetivo general, se alcanzará en la medida que se cumplan los indicadores de producto definidos en función de la atención del déficit calculado en el estudio de necesidades (mercado), por tal razón, la meta de este indicador será revisada varias veces durante el proceso de estructuración del proyecto. Aquí se consigna el valor final obtenido.

Para el ejemplo, se espera que el porcentaje de toneladas aprovechadas pase del 1% al 20% con la comercialización de materiales orgánicos e inorgánicos de alta biodegradación demandados por diferentes firmas, según los cálculos que soportan el estudio de mercado realizado para el proyecto.

Indicador de Resultado: Residuos sólidos generados / Residuos sólidos Aprovechados.

Unidad de medida: Porcentaje.

Meta: 20%

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

2.4.2 Transformación de causas en objetivos y de efectos en fines

Cada una de las causas debe expresarse en forma positiva convirtiéndose en un medio que permite contrarrestar los factores negativos identificados. En un medio para alcanzar el objetivo general y contribuir a la solución del problema.

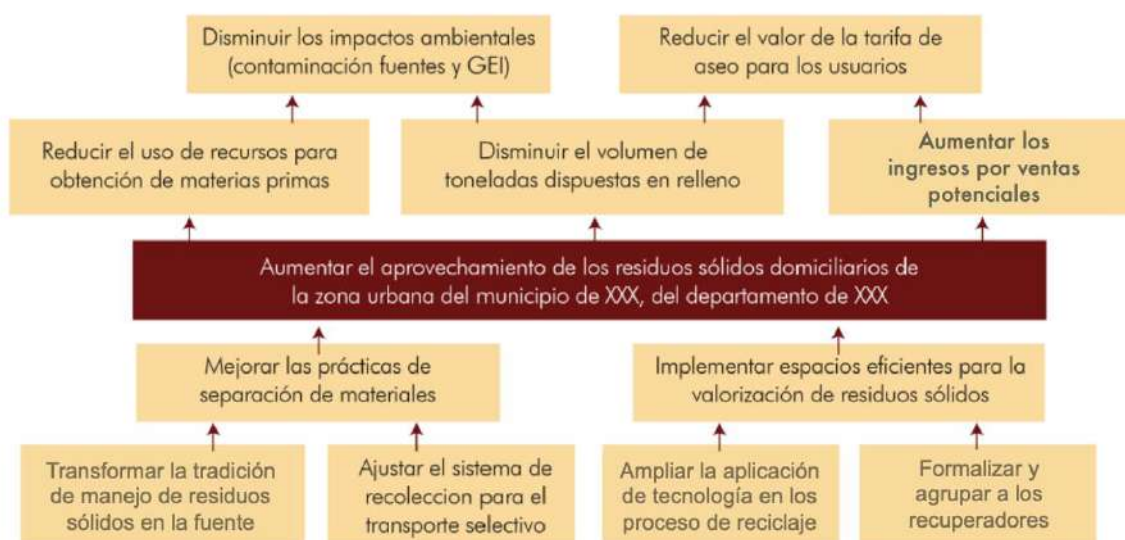
Se debe tener en cuenta que tanto las causas directas como las indirectas tienen que ser transformadas en positivo, pero solamente las primeras se convierten en objetivos específicos del

³ Guía de indicadores DNP. Metodología CREMA: Claro, Relevante, Económico, Medible y Adecuado.

proyecto y pasarán a formar parte de su cadena de valor. De igual forma tanto los efectos directos como los indirectos deben convertirse en positivo como se ilustra a continuación.

Es muy importante seguir con estricto rigor las orientaciones metodológicas evitando convertir los problemas en la solución esperada. En el caso propuesto un ejemplo de ello sería, en vez de convertir la causa indirecta “Inadecuada tradición del manejo de residuos sólidos en la fuente” en el objetivo “Transformar la tradición del manejo de residuos sólidos en la fuente”, hacerlo en la forma de solucionar el problema como “Desarrollar campañas culturales de clasificación de residuos en la fuente”, esta última idea, puede hacer parte de la alternativa de solución. Es así como la redacción del objetivo debe permitir contemplar la identificación de diferentes formas de solucionar el problema a fin de seleccionar una o un conjunto de ellas como parte de la alternativa del proyecto. De esta manera, la redacción del objetivo permite definir el *-qué-* se desea, y no el *-cómo-* se va a lograr.

Ilustración 14 Árbol de objetivos: Ejemplo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

2.5 ¿Cuáles son las alternativas para intervenir el problema y lograr los objetivos esperados?

Las alternativas de solución de un proyecto son los diferentes caminos que se pueden tomar para llegar a cumplir el objetivo propuesto y por tanto modificar la situación actual, atendiendo las condiciones, características y tiempo esperados. Una vez se tenga planteado el árbol de objetivos, el

siguiente paso es identificar las posibles alternativas de solución que pueden resolver la problemática desarrollada y llegar a los objetivos propuestos.

Como se presenta en la Ilustración 15, partiendo del árbol de problemas, del árbol de objetivos y los involucrados, se propone explorar todas las posibilidades que se tengan a disposición para el logro de los objetivos específicos y cumplir así con el resultado esperado por la intervención.



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

En este punto inicialmente no deben ahorrarse esfuerzos en proponer diferentes rumbos de acción u opciones de cómo alcanzar cada uno de los objetivos identificados, independientemente de que sean realizables o no. De lo que se trata justamente es de ofrecer un listado que luego pueda ser puesto en escrutinio de diferentes actores, y en el caso que persista la incertidumbre, realizar los estudios que amerite la situación. Las técnicas utilizadas en este proceso combinan la exploración creativa y el análisis técnico de los cursos de acción propuestos.

2.5.1 Definición de acciones estratégicas para el logro de cada objetivo

En un primer momento conviene contemplar dentro del abanico de posibles alternativas, la intervención en aspectos institucionales que logren mayor eficiencia administrativa y en general en acciones de intervención de bajo costo que reflejen transformaciones de la condición negativa

identificada, ya sea mejorando o incluso resolviendo el problema planteado. A dicho escenario se le denomina situación base optimizada o situación sin proyecto.

Con lo anterior no solo se plantean acciones con las cuales se optimizan los recursos existentes sino que al momento de la evaluación de otras alternativas no se asignan beneficios a intervenciones que resultarían de la dinámica propia de mejora institucional⁴.

Posteriormente se exploran las opciones disponibles para cada objetivo y se listan de forma organizada. Se deben agrupar aquellas que se complementan o refuerzan entre sí para el logro del mismo objetivo y separar de aquellas de las que difieren, de manera que se pueda llegar a una lista de opciones que pueden considerarse en sentido estricto como alternativas para dicho objetivo. En caso de realizar una se descarta automáticamente la realización de otra u otras acciones propuestas. Se recomienda considerar como alternativas aquellas que por su naturaleza difieren en términos de sus características tecnológicas, tamaño, localización e incluso de la estructura organizacional adoptada y que por tanto representan variaciones en la forma de alcanzar el mismo objetivo.

2.5.2 Eliminación de acciones y configuración de alternativas para el proyecto

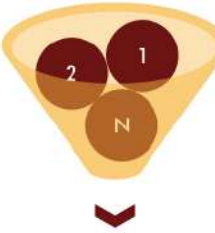
Con la lista que resulta luego de clasificar las acciones entre complementarias (C) y excluyentes (E) por cada objetivo, se emplea la técnica denominada embudo de soluciones. También se puede aplicar una matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), para decantar la lista de acciones que se ha conformado, eliminando aquellas que sin la necesidad de estudios rigurosos se puedan dar por descontadas mediante el juicio de expertos o por el simple sentido común, dado que demuestran ser inviables técnicamente o incumplen la normatividad vigente, entre otras cosas.

Posteriormente, se procede a combinar las opciones disponibles para todos los objetivos, con lo cual se alcanzan diferentes configuraciones de alternativas que podrán prepararse y evaluarse. Al final se espera elegir aquella que más beneficios netos demuestre para la sociedad en su conjunto.

⁴ En la literatura de evaluación económica y social de proyectos se reconoce la posibilidad de realizar inversiones menores, sumadas a los cambios en la organización y gestión para proyectar los resultados de la situación actual optimizada.

Ilustración 16 Análisis de alternativas: Ejemplo

Aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios del área urbana del municipio de XXX, del departamento de XXX		
Objetivos específicos	Acciones de intervención posibles	Tipo
1. Mejorar las prácticas de separación de materiales	Separación en la fuente: 1. Campañas de sensibilización (Puerta a puerta, PRAEs - PROCEDA) 2. Reglamentación e implementación de incentivos y sanciones	C
	Separación recolección: 3. Adecuación de rutas según días definidos por tipo de material 4. Implementación de rutas selectivas utilizando vehículos recolectores con compartimientos mixtos 5. Recolección realizada por recuperadores en vehículos de tracción animal	E
2. Implementar espacios eficientes para la valorización de residuos sólidos	Infraestructura: 6. Construcción y dotación de estación de aprovechamiento (Orgánicos e inorgánicos) 7. Construcción de planta incinerada (de residuos orgánicos) para generación de energía	E



Pasan: 1, 4, 6 y 7

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Como se observa en la ilustración anterior⁵, luego de que a cada objetivo se le asocia un grupo de posibles acciones de intervención, y que cada una de estas hubiera pasado por el correspondiente filtro utilizando la técnica de embudo de soluciones, se llegó al listado definitivo fusionando aquellas opciones relacionadas y concluyendo además, sobre qué estudios de la fase de pre inversión deberían realizarse para reducir algunos riesgos de información y así mejorar la información disponible del proyecto. Para el ejemplo, se decidió entonces por un lado agrupar las acciones 1 y 2 pues terminan siendo complementarias (C) y permitirían su integración bajo una misma estrategia y descartar las acciones 3 y 5 por falta de viabilidad financiera y restricciones de orden legal respectivamente.

⁵ Según se ha mencionado anteriormente, el ejemplo se viene desarrollando para la fase de factibilidad y por tanto cuenta con todos los estudios requeridos. El análisis de alternativas que se presenta es un ejercicio hipotético de identificación, configuración y selección de alternativas surtido en fases previas

La configuración resultante de las iteraciones posibles entre las alternativas de solución para el cumplimiento de los objetivos llevó al siguiente resultado:

Ilustración 17 Identificación de las alternativas del proyecto - ejemplo

EJEMPLO	Identificación de las alternativas del proyecto
<p><i>Alternativa 1. Campañas e incentivos para clasificación, implementación de rutas selectivas y construcción y dotación de estación de aprovechamiento para residuos orgánicos e inorgánicos</i></p> <p><i>Para lo que sigue se asume que en la fase de pre factibilidad los estudios arrojaron la falta de viabilidad de la construcción de la planta incineradora de residuos orgánicos, haciendo que la configuración de la alternativa para la ejecución real del proyecto, muestre la siguiente composición.</i></p> <p><i>Objetivo 1. Campañas, incentivos e implementación de rutas selectivas</i> <i>Objetivo 2. Construcción y dotación de estación de aprovechamiento para residuos orgánicos e inorgánicos con altas tasas de biodegradación</i> <i>Nombre de la Alternativa: Implementación del proceso de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios mediante separación de materiales y construcción de una estación para valorizarlos.</i></p>	<p><i>Alternativa 2. Campañas e incentivos para clasificación, implementación de rutas selectivas y construcción de planta incineradora de residuos orgánicos para generación de energía.</i></p>

Aunque se ha venido insistiendo en la importancia de abordar de manera integral el planteamiento de la problemática en aras de una mayor comprensión de los hechos analizados, no necesariamente la(s) alternativa(s) de solución seleccionada(s) deben atender todas y cada una de las causas identificadas.

Es decir que en el proceso de formulación se debe decidir previamente qué elementos serán intervenidos a través de la ejecución del proyecto y por tanto cuales formarán parte del alcance esperado del mismo, su contribución en el logro del objetivo general y las intervenciones que deberán ser llevadas a cabo mediante otro(s) proyecto(s). Para ello se precisa surtir todas las fases del proyecto hasta contar con un alto nivel de certidumbre frente a la solución más conveniente en términos sociales, ambientales, económicos, financieros, técnicos y jurídicos.

El análisis de alternativas cobra menor importancia para los proyectos formulados en la fase de prefactibilidad puesto que en esta fase se evalúan y descartan aquellas intervenciones que no demuestran ser factibles, hasta la selección de la que se considere más conveniente a la luz de los diferentes criterios de viabilidad; entre tanto, en la fase de factibilidad ya se cuenta con una alternativa de solución seleccionada por lo que en esta fase, la mayor importancia radica en el proceso de estructuración si se tiene en cuenta que los esfuerzos deben concentrarse en el desarrollo de los diferentes estudios técnicos a nivel de detalle (cuando sean requeridos), así como en la elaboración de los estudios y soportes en materia ambiental, jurídica, económica y social, que aseguren los menores riesgos en la ejecución y por tanto, el éxito del proyecto respecto del aporte a la solución del problema.

Cabe mencionar, que, el alcance del proyecto, como se menciona más adelante, corresponde a los objetivos general y específicos, productos y localización del proyecto, información que, por ende, no es modificable durante la ejecución del proyecto.

Así las cosas, en fase de perfil o fase I se puede identificar claramente el problema u oportunidad, se cuenta con información secundaria con la que se construye la primera versión del problema y sus causas y efectos, la identificación y un primer acercamiento con los involucrados de quienes se recoge información que ayude a retroalimentar la primera versión del árbol a fin de poder identificar de la manera más completa posible el problema u oportunidad. Dependiendo de la naturaleza del proyecto y la disponibilidad de información, es probable que haya una primera identificación del estudio de necesidades e identificación y caracterización de la población afectada por el problema.

Con esta información como insumo, y habiendo construido el árbol de problemas, en la fase de prefactibilidad o fase II, se realiza la construcción del árbol de objetivos y se diseñan las posibles rutas de solución, realizando un filtro preliminar que permita establecer cuáles de estas ameritan ser analizadas en mayor detalle, como se expresa en el título “Eliminación de acciones y configuración de alternativas para el proyecto”, del presente documento.

Finalmente y tomando como insumo la alternativa seleccionada, en perfil o fase III, se estudia en detalle una única alternativa de solución, resultante esta de la evaluación preliminar sobre el abanico de posibles alternativas, estudiadas en fase II, y como consecuencia, se contará con un proyecto de

inversión que a partir de su estructuración, contiene una alternativa con un alcance y metas definidos, caracterizada técnicamente a detalle, con un presupuesto y cronograma detallados, un alto nivel de certidumbre sobre el análisis de riesgos y una adecuada monetización de ingresos y beneficios que permitan el desarrollo de la evaluación previa.

3 PREPARACIÓN: ¿Qué estudios se deben realizar para poder evaluar la viabilidad de cada alternativa de solución identificada?

En este capítulo se aborda la preparación de la(s) alternativa(s) de solución identificada(s) mediante el registro de la información proveniente de diferentes estudios que permiten determinar todas aquellas variables que condicionan su ejecución, y que por tanto influyen en sus costos y beneficios. Cada alternativa de solución debe prepararse para poder tener la información suficiente que permita tomar la decisión de seleccionar la mejor de ellas.

El capítulo inicia con la estimación del déficit de atención de la necesidad social identificada, y las especificaciones técnicas particulares del proceso, el tamaño y la localización de la alternativa que se está preparando. Este capítulo concluye con la estimación de los costos y los beneficios que servirán de base para evaluar posteriormente la conveniencia de llevarla a cabo.

La labor de preparación implica un gran esfuerzo de recolección y análisis de información normalmente relativo a la complejidad de las intervenciones que se propongan. Esto significa que en la etapa de preinversión se deben asumir costos para mejorar el conocimiento sobre las condiciones esperadas en caso de ejecutarse las iniciativas, en otras palabras, para reducir el nivel de riesgo en las etapas de inversión y operación del proyecto.

Aunque en el desarrollo de este capítulo no se profundizarán sobre los estudios de tipo legal, ambiental y organizacional, es importante señalar que debe evaluarse la procedencia de su elaboración según la naturaleza y las condiciones particulares de la(s) alternativa(s) de solución propuesta(s), atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Independientemente de la fase de formulación del proyecto, se debe realizar un análisis detallado de las obligaciones legales en materia de permisos, autorizaciones, licencias o

cualquier otro tipo de requisito previo a su ejecución y cumplir con ellos según las disposiciones vigentes.

- En los casos requeridos debe considerarse la realización de una evaluación del impacto ambiental que permita tomar medidas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los daños causados por el proyecto en el medio ambiente, además de valorar los costos de incorporar estas medidas en el presupuesto.
- Adicionalmente se recomienda contemplar los mecanismos de gestión del proyecto detallando las responsabilidades, los procedimientos y la estructura de la organización que se encargará de las actividades a desarrollar durante las etapas de inversión y operación, así como los instrumentos para perfeccionar los acuerdos institucionales identificados durante el análisis de involucrados.

3.1 ¿Cuál es el déficit de atención de la población o del mercado que se atenderá?

Como se mencionó anteriormente, la(s) alternativa(s) de solución identificada(s) responde(n) a una necesidad social o a una oportunidad presente en un ámbito geográfico determinado. De ahí que el primer estudio del proceso de preparación se ocupe de indagar la evolución de la oferta y la demanda de los productos que entregará el proyecto durante los años de su operación, con lo cual se cuantifica dicha necesidad u oportunidad.

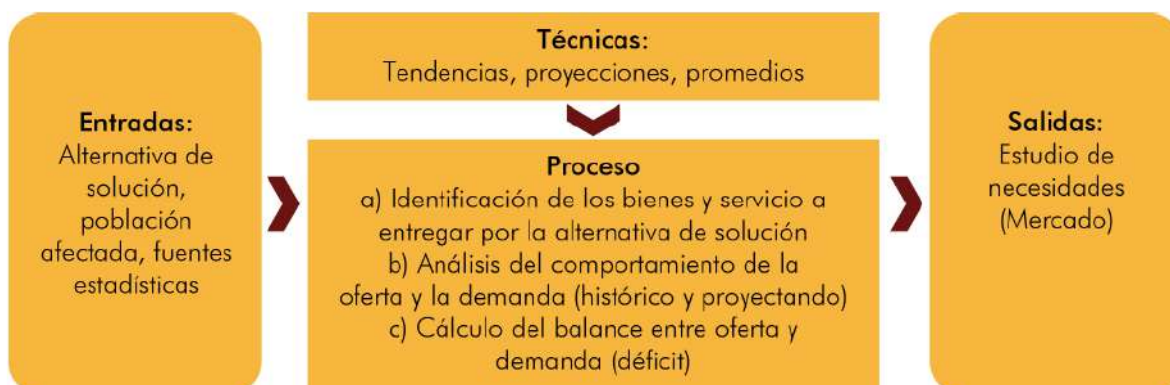
El propósito del estudio de necesidades o estudio de mercado es determinar la diferencia que resulta entre la provisión de un bien o la prestación de un servicio, y su demanda, es decir, busca determinar con cuanto se cuenta de acuerdo con la necesidad y cuánto se necesita. Los resultados obtenidos de este análisis permitirán determinar la magnitud de la necesidad o demanda insatisfecha de la población afectada por el problema. Se requiere que exista un déficit, es decir que haya una demanda mayor a la oferta para justificar la existencia de un proyecto de inversión.

El estudio de mercado cobra una gran importancia dentro de la formulación y estructuración de proyectos, en tanto se relaciona con diferentes elementos del proceso como por ejemplo las condiciones técnicas, el tamaño, la localización y los costos de la alternativa analizada. De igual manera aporta información útil para determinar el número de beneficiarios potenciales del proyecto y facilita la definición de los indicadores, así como las unidades de medida que los acompañan y el establecimiento de metas.

El estudio de necesidades también se relaciona con la identificación del problema y la pertinencia de las alternativas de solución, pues ofrece una perspectiva en términos de la problemática que manifiesta la población afectada. En los casos en los que el proyecto se oriente a capitalizar una oportunidad presente en el mercado, este estudio tiene como propósito establecer las posibilidades de comercialización de los bienes o servicios producidos.

Como se propone en la Ilustración 18, el proceso de elaboración del estudio de necesidades tiene como insumos: Los resultados del análisis de identificación realizado previamente y en particular la(s) alternativa(s) de solución propuesta(s), la información recopilada para el análisis de la población afectada por el problema que refleja la demanda actual y diferentes fuentes que pueden incluir información primaria o secundaria.

Ilustración 18 Caracterización del proceso de estudio de necesidades (mercado)



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

3.1.1 Identificación de los productos a entregar

Identificar los productos asociados a una alternativa de solución es una tarea muy importante, no solo para el desarrollo del estudio de necesidades sino en general para todos los demás estudios que deben adelantarse en esta etapa. Los productos pueden corresponder a bienes o servicios previstos para cada alternativa de solución o a los que se puedan relacionar con el indicador de la línea de base del problema central del proyecto y que en todo caso, sea útil para estimar el tamaño de la intervención del proyecto. Así, por ejemplo, para el ejemplo trabajado, una de las alternativas puede incluir como producto la construcción de una planta de tratamiento, sin embargo este no sería el bien analizado en el estudio de necesidades pues la información que se obtendría no agregaría valor para la

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

identificación del tamaño de la intervención ya que se llegaría a la conclusión que la oferta es 0, caso en el que no existe la infraestructura y la demanda es 1 para un déficit de 1. En su reemplazo se puede analizar la generación de residuos en la entidad territorial para determinar el tamaño de la planta, los equipos requeridos y su capacidad, el personal para la recolección y tratamiento, entre otros.

Un bien es un objeto tangible, almacenable o transportable, mientras que el servicio corresponde al producto intangible que se produce y consume al mismo tiempo, es no almacenable y no transportable, en el glosario del presente documento, se detallan estas definiciones.

Tabla 2 *Productos y unidades de medida: Ejemplo*

Aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del municipio de XXX, del departamento de XXX			
Indicador de referencia: Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos			
Objetivos específicos	Acciones de intervención posibles	Bienes y/o servicios	Cuantificación demanda y oferta
1. Mejorar las prácticas de separación de materiales	Separación en la fuente: Campañas de sensibilización acompañadas de la reglamentación e implementación de incentivos y sanciones.	1.1 Servicio de educación informal	Usuarios vinculados al servicio de aseo/ usuarios vinculados a campañas
		1.2 Documentos normativos	Gestión de residuos con reglamentación/ Gestión de residuos que requieren ser reglamentados
	Separación recolección: Implementación de las rutas selectivas según días definidos por el tipo de material.	1.3 Servicio de aseo	Toneladas generadas por tipo de residuos/ toneladas recolectadas selectivamente
2. Implementar espacios eficientes para la valorización de residuos sólidos	Infraestructura: Construcción y dotación de estación de aprovechamiento (orgánicos e inorgánicos).	2.1 Estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construida 2.2 Servicios de valorización de residuos sólidos	Toneladas de residuos valorizables demandadas/ Toneladas de residuos valorizadas producidas

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

En la tabla anterior se aprecia como la unidad de medida para cuantificar los productos y determinar la magnitud de la necesidad, cambia según las características del bien o servicio analizado. Así, mientras el servicio de educación informal se define en función de la población afectada, el seguimiento lo hacen en función del volumen de residuos generados que pueden ser recogidos y transportados de manera selectiva, y la construcción y operación de la estación de aprovechamiento respecto del volumen de residuos potencialmente valorizables que serán vendidos en el mercado. En los tres casos expuestos se pueden conseguir niveles de desagregación mayor, con resultados que

ayudan a enriquecer el análisis del déficit para tomar decisiones diferenciadas a nivel de zona o tipo de material con potencial de valorización, por ejemplo.

3.1.2 Análisis de la oferta y la demanda (histórico y proyectado)

Para el análisis de la oferta debe tenerse presente que esta comprende no solo los productos que son puestos a disposición por las entidades públicas, sino también los que se proveen desde el sector privado, especialmente en consideración a que, en diferentes casos, se puede llegar a inducir a la población para que acceda al consumo de dichos productos de otra forma.

La oferta se relaciona con la capacidad de provisión de bienes o de prestación de servicios, así como con las condiciones de calidad y con aquellas posibilidades de optimizar los recursos disponibles siguiendo la recomendación de contemplar como alternativa de solución la situación base optimizada, tal como se desarrolla en el capítulo de identificación de alternativas.

Por su parte, para el análisis de la demanda debe tenerse presente que esta refleja la magnitud de la necesidad de la población afectada por el problema respecto de los bienes y servicios definidos previamente, o de las compras presentes en el mercado cuando se trata de la comercialización de excedentes de producción frente a una oportunidad que puede aprovecharse.

La cantidad demandada de un producto depende de la población que exhibe la necesidad y del consumo que esta realiza en un periodo de tiempo. Así en algunas tipologías de proyectos donde el factor de consumo es conocido de antemano, tal como suele ocurrir en sectores como el de agua potable, energía, educación, salud y vivienda, el cálculo de la demanda en los años de la serie histórica normalmente se obtendrá multiplicando el número de usuarios por el factor de consumo del servicio respectivo.

Para realizar el análisis de la oferta y la demanda debe construirse una serie de datos que brinde información sobre el déficit, siguiendo estos pasos:

1. Identificación de la variable que permitirá medir el bien o servicio identificado
2. Consecución de los datos históricos que dan cuenta del comportamiento de dicha variable
3. Proyección que supone un comportamiento futuro de la variable seleccionada

4. Cálculo del déficit para toda la serie de datos

Para proyectar el crecimiento de la demanda se puede hacer uso de diferentes técnicas estadísticas como la de mínimos cuadrados, promedios móviles, o aplicando tasas de crecimiento según la tendencia reciente de las variables analizadas y su comportamiento esperado dentro del horizonte de evaluación. En especial se recomienda analizar la dinámica de crecimiento poblacional ⁶ a la luz de los diferentes elementos que pueden alterar radicalmente su evolución al ocasionar fenómenos migratorios en el área de influencia del proyecto.

Continuando con el ejemplo, en la Tabla 3 se resume la estimación de la demanda para el producto denominado “Rutas de recolección selectiva para la estación de aprovechamiento”⁷. Antes de presentarla conviene aclarar que para realizar los cálculos se consideraron los residuos generados por los usuarios del servicio público de aseo de la zona urbana (población afectada), diferenciando el tipo de material que se va a transportar entre residuos orgánicos e inorgánicos, con lo cual se mantiene la unidad de medida descrita para este producto anteriormente, la cual constituye la variable seleccionada para el análisis.

La serie histórica está comprendida entre los años 2019 y 2022 y la proyección abarca hasta el año final del horizonte de evaluación, en este caso 2025. El crecimiento anual de la población es de 1,8% según reporte del DANE y la producción diaria de residuos estaba en 0,85 Kg por habitante (PPC) en 2019 mostrando una tendencia al alza del 3% cada año.

Tabla 3 Proyección de la demanda para el producto “Rutas selectivas a partir de la generación de residuos”

⁶ Se puede hacer uso de diferentes métodos para la proyección de la población, el más sencillo es el de crecimiento geométrico, en el cual se utiliza el valor de la población oficial más reciente y la tasa de variación intercensal para calcular cada año proyectado.

⁷ Aunque el servicio de recolección selectiva no opera en la actualidad según la información del diagnóstico que soporta el ejemplo, para la estimación de la oferta de este producto debería llevarse a cabo un estudio minucioso que contemple entre muchos otros aspectos: el número, la capacidad y el tipo de vehículos utilizados, las rutas actuales, sus frecuencias, el horario y personal asignados, los tiempos de recorridos, los programas y los contratos vigentes.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

	Año	Usuarios servicio aseo urbano	PPC Kg/Hab/Día	Orgánicos (Kg/Año)	Composición de la demanda para recolección				
					Inorgánicos (Kg/Año)				Total
					Plástico	Papel y cartón	Vidrios	Otros	
Serie histórica	2019	100.000	0,85	18.615.000	4.653.750	1.861.500	1.861.500	4.033.250	31.025.000
	2020	101.800	0,88	19.518.572	4.879.643	1.951.857	1.951.857	4.229.024	32.530.953
	2021	103.632	0,9	20.466.004	5.116.501	2.046.600	2.046.600	4.434.301	34.110.007
	2022	105.497	0,93	21.459.423	5.364.856	2.145.942	2.145.942	4.649.542	35.765.705
Serie proyectada	2023	107.397	0,96	22.501.064	5.625.266	2.250.106	2.250.106	4.875.231	37.501.773
	2024	109.330	0,99	23.593.265	5.898.316	2.359.327	2.359.327	5.111.874	39.322.108
	2025	111.298	1,01	24.738.483	6.184.621	2.473.848	2.473.848	5.360.005	41.230.805
	2026	113.302	1,05	25.939.289	6.484.822	2.593.929	2.593.929	5.620.179	43.232.148
	2027	115.341	1,08	27.198.382	6.799.596	2.719.838	2.719.838	5.892.983	45.330.637
	2028	117.417	1,11	28.518.591	7.129.648	2.851.859	2.851.859	6.179.028	47.530.985
	2029	119.531	1,14	29.902.883	7.475.721	2.990.288	2.990.288	6.478.958	49.838.138
	2030	121.682	1,18	31.354.369	7.838.592	3.135.437	3.135.437	6.793.447	52.257.282
	2031	123.873	1,21	32.876.310	8.219.078	3.287.631	3.287.631	7.123.201	54.793.850
	2032	126.102	1,25	34.472.127	8.618.032	3.447.213	3.447.213	7.468.961	57.453.545

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

3.1.3 Cálculo del balance de la oferta y la demanda (Déficit)

Con el objeto de analizar el comportamiento de la oferta y la demanda en el pasado, se debe contar con información histórica de estas variables para cada uno de los productos identificados. Para la proyección de los valores se recomienda considerar el horizonte de evaluación de la alternativa que se está preparando, en algunos casos se podrá tener como referencia la vida útil del bien que atiende la necesidad o los activos principales involucrados en la prestación del servicio, en otros en los que este periodo es muy extenso y se presentan desviaciones significativas en las estimaciones de largo plazo, se deben adoptar los lineamientos propios del sector que atiende el proyecto.

La diferencia entre la oferta y la demanda en el horizonte establecido vendrá a representar el déficit o la demanda no cubierta para el producto analizado. En general el déficit que presentan las proyecciones del estudio de necesidades condiciona de manera importante diferentes factores como el dimensionamiento o la capacidad para atender a la población objetivo, la tecnología utilizada en sus procesos de producción, y la localización de la intervención propuesta.

Tabla 4 Balance entre oferta y demanda para el servicio de aprovechamiento

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

Año	Parte 1. Orgánicos			Parte 2. Inorgánicos			Déficit por tipo de material inorgánicos (kg)		
	Oferta orgánicos (kg)	Demanda orgánicos (kg)	Déficit orgánicos (kg)	Oferta inorgánicos (kg)	Demanda inorgánicos (kg)	Déficit inorgánicos (kg)	Plástico	Papel/cartón	Vidrio
	2019	27.200.000	35.000.000	-7.800.000	10.500.000	13.000.000	-2.500.000	-500.000	-875.000
2020	28.016.000	36.400.000	-8.384.000	10.605.000	13.520.000	-2.915.000	-583.000	-1.020.250	-1.311.750
2021	28.856.840	37.856.000	-8.999.160	10.711.050	14.060.800	-3.349.750	-696.950	-1.172.413	-1.480.387
2022	29.722.174	39.370.420	-9.648.246	10.818.961	14.623.232	-3.804.271	-761.014	-1.371.735	-1.671.522
2023	30.550.594	40.798.420	-10.247.826	10.926.642	15.153.632	-4.226.990	-859.489	-1.520.442	-1.847.060
2024	31.391.330	42.255.146	-10.863.816	11.032.504	15.694.682	-4.662.178	-949.188	-1.684.678	-2.028.311
2025	32.232.066	43.711.872	-11.479.806	11.139.229	16.235.731	-5.096.503	-1.038.887	-1.848.915	-2.208.700
2026	33.072.803	45.168.598	-12.095.795	11.245.953	16.776.781	-5.530.828	-1.128.587	-2.013.152	-2.389.089
2027	33.913.539	46.625.324	-12.711.785	11.352.678	17.317.830	-5.965.153	-1.218.286	-2.177.389	-2.569.478
2028	34.754.275	48.082.050	-13.327.775	11.459.402	17.858.880	-6.399.478	-1.307.985	-2.341.626	-2.749.867
2029	35.595.011	49.538.776	-13.943.765	11.566.127	18.399.930	-6.833.803	-1.397.684	-2.505.862	-2.930.257
2030	36.435.747	50.995.502	-14.559.755	11.672.851	18.940.979	-7.268.128	-1.487.383	-2.670.099	-3.110.646
2031	37.276.484	52.452.228	-15.175.744	11.779.576	19.482.029	-7.702.453	-1.577.083	-2.834.336	-3.291.035
2032	38.117.220	53.908.954	-15.791.734	11.886.300	20.023.078	-8.136.778	-1.666.782	-2.998.573	-3.471.424

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

En este caso también es pertinente aclarar que el déficit o comparación entre la oferta y la demanda que se ilustra en la tabla anterior refleja los resultados del estudio de necesidades solamente para el servicio de aprovechamiento de residuos sólidos, el cual se prestaría en caso de construir y operar la estación destinada a este propósito.

Es decir que los cálculos que se presentan en la tabla no consideran directamente el volumen de residuos producidos ni recolectados, sino el volumen de los materiales recuperados que se comercializan bajo las condiciones actuales y la estimación de aquellos que serían comercializados a futuro independientemente de la ejecución del proyecto.

En la primera parte de la tabla, se relacionan los valores encontrados en el mercado de los residuos orgánicos, en particular de aquellos utilizados en la producción de abonos orgánicos destinados a la fertilización de cultivos en la zona de estudio.

En la segunda parte de la tabla se incluye el comportamiento del mercado de materiales inorgánicos reutilizables con mayor dinámica comercial donde se incluyen: plástico, papel, cartón y vidrio.

PARA TENER EN CUENTA

Aunque el estudio de mercado varía según las características de los productos analizados, cuando se trata de intervenciones donde el producto analizado se refiere al desarrollo de infraestructura física, se recomienda indagar esencialmente por la demanda no cubierta del servicio que se va a prestar en esta.

Como se señalará más adelante, existe una estrecha relación entre el cálculo del déficit y la cuantificación de los beneficios esperados por la ejecución de la alternativa correspondiente.

El estudio de necesidades contribuye a validar la información obtenida en los procesos de identificación de la problemática y las intervenciones propuestas como alternativas de solución.

En la MGA se recomienda ingresar el estudio de mercado para cada uno de los productos asociados a la alternativa de solución analizada y registrar como mínimo los valores de dos años en la serie histórica para la oferta y la demanda, y los valores proyectados según el horizonte de evaluación de la alternativa.

En la MGA los valores proyectados para la oferta de cada producto deben corresponder a la situación sin proyecto, es decir que no deben incluir el incremento de la oferta generada como consecuencia de la intervención particular en el horizonte de evaluación.

¿Cuáles son los requisitos técnicos de cada alternativa de solución?

La materialización de los objetivos específicos y el cumplimiento del resultado esperado del proyecto solo será posible a través de los productos. En este capítulo se propone por tanto definir los requisitos o el alcance de cada uno de los bienes o servicios definidos de acuerdo con el estudio de necesidades en términos de la naturaleza y características propias que serían exigidas de manera específica para su entrega adecuada. Esto sin desconocer en todo caso la relación que pueda darse en conjunto cuando la alternativa comprende más de un producto, haciendo necesaria su integración de manera consistente.

Ilustración 19 Caracterización del proceso análisis técnico de la alternativa



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Para este proceso se tienen como insumos los productos definidos en el estudio de mercado para cada alternativa de solución, así como los estudios de fases previas donde se detallan los procesos, las técnicas y los materiales utilizados para obtenerlos, los equipos y cualquier otra especificación de carácter técnico. Todas estas tienen efectos finalmente en los costos, el presupuesto y por ende en la evaluación de la viabilidad de la alternativa analizada.

3.2 Determinación de estudios adicionales

En este punto se propone revisar el grado de maduración de la alternativa, es decir la necesidad de contar con información adicional para precisar las especificaciones técnicas de los productos definidos y emprender la etapa de inversión.

Aquí se deben enfocar los esfuerzos de corto plazo en la realización de estudios de preinversión y su alcance, precisados según las características y términos requeridos, haciendo que se posponga la ejecución de otros productos que dependan de estos resultados. Esto para que de manera efectiva los estudios de preinversión no solamente soporten la decisión de descartar las diferentes acciones posibles de intervención que se sustituyen entre sí, sino que disminuyan el nivel de incertidumbre y los riesgos asociados al proyecto.

EJEMPLO

Identificación de estudios adicionales

En la fase de pre factibilidad se definieron dos alternativas, en una de estas se planteaba la variación del proceso productivo considerando la construcción y operación de una estación de aprovechamiento y en la otra la construcción y operación de una planta incineradora para la valorización de los residuos orgánicos y la obtención de energía.

El cambio entre una y otra alternativa de desarrollo del proceso, implica considerar variaciones en las condiciones del terreno para la implantación de la alternativa, en el perfil y el número de personas a contratar, en las especificaciones de los equipos, los insumos y en general el cambio en las condiciones de operación de la planta y de logística del proyecto, lo cual sugiere realizar estudios adicionales que brinden mayor información para la selección de la mejor alternativa.

3.2.1 Descripción de requisitos técnicos

Dado que los productos han sido definidos, procede entonces la descripción de sus características técnicas. Se recomienda tener presente las normas técnicas que le apliquen a cada producto, así como cualquier requerimiento que estos deban cumplir, en razón de los potenciales efectos sobre la decisión de viabilidad del proyecto.

La descripción de la alternativa es un insumo en el proceso de redacción de los pliegos de condiciones que se lleva a cabo en la etapa de contratación, siempre y cuando facilite de manera clara los requerimientos técnicos y los términos bajo los que se deberán entregar los productos.

Adicionalmente a la identificación y descripción de las condiciones técnicas de cada uno de los productos, es muy importante dejar de manera expresa la relación que debe darse entre ellos en caso de ocurrir, en especial si se considera que un proyecto se trata fundamentalmente de un proceso donde unos productos pueden ser insumos de otros y en algunos casos unas actividades de un producto preceden a otras para obtener el resultado esperado.

EJEMPLO

Descripción de requisitos técnicos

En el título F del Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS), se definen los requisitos técnicos y las buenas prácticas de ingeniería para este sector, por lo cual en el caso del producto definido para el cumplimiento del objetivo 2, la infraestructura y los equipos para la operación de la estación de aprovechamiento deben demostrar el cumplimiento de las especificaciones dadas allí.

Frente a la relación de los productos es importante señalar que mientras no operen las rutas de recolección selectiva de manera adecuada, no podría prestarse los servicios de valorización de la planta de aprovechamiento en condiciones apropiadas, dado que el proceso según como está diseñado demanda previamente la clasificación y separación de los residuos.

3.3 ¿Dónde se localizará cada alternativa de solución?

La localización de la alternativa de solución requiere de un análisis juicioso, puesto que esta decisión depende de una serie de factores condicionantes entre los que se pueden destacar la ubicación de la población objetivo, el tamaño de la intervención, la reglamentación del uso del suelo, las condiciones de accesibilidad y el costo de los terrenos de llegar a necesitarse. Pero tratándose de un proyecto de inversión pública el análisis de la localización, especialmente en proyectos de gran escala, debe ir un poco más allá de esas ventajas e incluir otros aspectos que representan efectos positivos y negativos en el entorno de la implantación del proyecto. Esto hace que deban ser considerados en la evaluación económica por sus implicaciones en el bienestar y la equidad social factores como: el equilibrio urbano regional, la difusión de las innovaciones, la descongestión, la descontaminación, la valorización de los predios y la inclusión socio-espacial equitativa.

Ilustración 20 Caracterización del proceso de análisis de localización de la alternativa



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

A nivel de los insumos de este proceso se cuenta con el estudio de necesidades y el análisis técnico de la alternativa, en atención a que en el primero se analiza la evolución de la demanda insatisfecha para los productos del proyecto en un área geográfica determinada y en el segundo se especifican los requerimientos técnicos que frecuentemente están asociados al área de influencia donde se ubica la población objetivo que atenderá el proyecto.

Por su parte, el detalle de la localización depende del tipo de intervención que se requiera adelantar. Para proyectos de infraestructura es requerido que la localización llegue al máximo nivel de detalle, inclusive con el dato de coordenadas de ubicación geográfica. Para proyectos diferentes a infraestructura se puede manejar un nivel de detalle más general y dependerá del alcance de la intervención o el tipo de bien o servicio a entregar. Para proyectos del orden nacional que afectan a la población colombiana en conjunto, la localización podrá dejarse como “nacional” y si se requiere puede detallarse a nivel de la regionalización del presupuesto durante la ejecución.

3.3.1 Análisis de macro y micro localización

Para proyectos de gran magnitud y complejidad, por su escala de intervención territorial por ejemplo, se recomienda que el análisis incluya dos momentos: uno denominado macro localización, que abarca un ámbito geográfico de escala regional; y otro denominado micro localización, en el que se analiza en detalle las alternativas seleccionadas previamente y se define de manera más precisa su ubicación geográfica.

Para proyectos en fase de pre factibilidad cada localización puede llegar a ser una alternativa que requiere ser preparada mediante los estudios que permitan evaluar su viabilidad. Mientras que para proyectos en fase de factibilidad ya se cuenta con la certeza de la ubicación soportada en criterios técnicos, ambientales, legales, sociales y financieros que pueden provenir de ese mismo tipo de estudios o por análisis preliminares concluyentes que descartan otras opciones por diferentes restricciones que puedan presentarse.

En todo caso vale la pena resaltar que esta decisión no constituye un hecho menor, pues tiene efectos importantes en los costos de inversión y operación de la alternativa analizada, así como también en los beneficios esperados por su realización.

3.3.2 Definición de la localización

La definición de la localización, como la determinación de las condiciones tecnológicas o la estimación de la capacidad o tamaño del proyecto, son decisiones que tienen una estrecha relación entre sí y se hacen más complejas cuando se trata de proyectos de gran magnitud.

Para el emplazamiento de la alternativa de solución pueden utilizarse técnicas combinadas con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que involucran aspectos objetivos como la distancia, que tienen repercusiones fundamentalmente en los costos de inversión y operación, permitiendo comparar las opciones disponibles para localizar el proyecto. También pueden incluirse en el análisis aspectos subjetivos como factores ambientales u otros de la institucionalidad local para calificarse en conjunto mediante el método de ponderación por factores donde se asigna un peso relativo de acuerdo con la importancia que se atribuye a cada uno, utilizando una escala porcentual que al momento de sumarlos no superen la unidad.

EJEMPLO

Factores que determinan la localización de la alternativa de solución

La localización de la planta de aprovechamiento y valorización, al igual que los requerimientos tecnológicos y su dimensionamiento, ya vienen determinados por los estudios de pre factibilidad.

En tales estudios se debieron atender las especificaciones de la norma RAS citada en el análisis de la alternativa, que contempla entre otros los siguientes factores:

- a. Usos del suelo establecidos en el plan de ordenamiento territorial (POT, PBOT o EOT), el plan de desarrollo del municipio y lo definido en el PGIRS.
- b. Rutas y vías de acceso de tal manera que minimice el impacto generado por el tráfico.
- c. Disponibilidad de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y energía.
- d. Retiro a áreas residenciales

3.4 ¿Cómo es la generación de valor en cada alternativa y cuáles son sus costos?

Tal como se ha dicho previamente las alternativas de solución entregan productos para cumplir con los objetivos que se han definido para el proyecto. Sin embargo, dichos productos solo se consiguen a través de diferentes procesos de transformación donde intervienen actividades que utilizan un conjunto de insumos. A este eslabonamiento entre insumos, actividades, productos, objetivos y resultados que generan valor para la sociedad, se le denomina cadena de valor de los proyectos de inversión pública.

En un primer momento, en la cadena de valor se conjugan insumos que representan costos, y bajo cierta tecnología y procesos que integran actividades, logran transformarse en productos (bienes y servicios). Luego, en un segundo momento de la intervención, la utilización de los productos genera resultados que deben cumplir parcial o totalmente los objetivos formulados. Lo anterior facilita:

- Comprender el proceso de generación de valor a lo largo del proceso de asignación de recursos en el proyecto, y, por tanto,
- Orientar todos los recursos del proyecto hacia el cumplimiento del resultado previsto en el objetivo general y sus objetivos específicos.

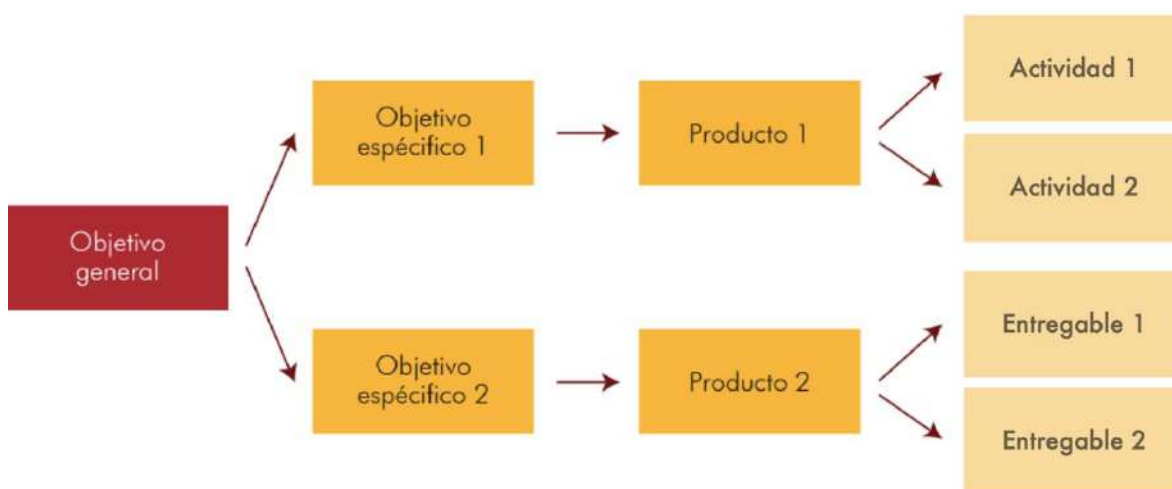
Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

El concepto de cadena de valor forma parte integral de una adecuada formulación y complementa la metodología de ML al precisar los componentes del proyecto en términos de los productos específicos que se entregarán a través de este, para que luego en la etapa de seguimiento puedan ser monitoreados de una forma más adecuada, lo cual a su vez permite una mayor comprensión de la estructura de ejecución del proyecto.

Es por tal razón, que la metodología de formulación para Colombia articula estos dos instrumentos metodológicos, el ML y la cadena de valor, definiendo reglas especiales para su articulación.

La Ilustración 21 presenta un esquema que refleja los eslabones de cadena de valor de un proyecto de inversión pública, incorporando las recomendaciones dadas en el capítulo de identificación para la construcción del árbol de problemas. Es importante llamar la atención que las causas descritas en este se transformaran en objetivos específicos con los cuales se cumplirá el propósito del proyecto y se alcanzarán sus resultados. Así mismo, es importante tener presente que un proyecto de inversión puede integrarse por el objetivo general y mínimo un objetivo específico y un producto asociado a este, así mismo, que la cadena de valor puede contemplar solo productos que se desagreguen en actividades, productos que se desagreguen en EDT o una combinación entre estos.

Ilustración 21 Estructura básica de la cadena de valor de un proyecto



Fuente: *Guía para la construcción y estandarización de la cadena de valor – DIFP – DNP 2014*, disponible en <https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Metodologias.aspx>

Aunque previamente se han planteado los objetivos y los productos que forman parte de la(s) alternativa(s) de solución analizada(s), enseguida se mencionan algunos aspectos que deben ser tenidos en cuenta al momento de especificar los niveles inferiores de la cadena de valor y que por tanto es importante verificar durante el proceso que comprende este apartado:

- Los productos deben estar alineados para el cumplimiento de los objetivos específicos y estos a su vez con el resultado previsto en el objetivo general.
- Los productos no deben confundirse con la población beneficiaria de la intervención, ni tampoco con actividades o insumos, corresponden a bienes y servicios.
- Para proyectos de inversión pública, los productos se encuentran estandarizados y contenidos en un catálogo que se asocia a programas y sectores administrativos.
- Cada bien o servicio es el resultado de la realización de dos o más actividades o entregables pues de otra forma se estarían confundiendo estos últimos (actividades o entregables) con el mismo producto.
- Para cada nivel es muy importante analizar si son suficientes y necesarios los elementos asociados, no aparecerá ningún elemento que no aporte valor a la cadena.
- Los insumos se transforman a través de las actividades y es a estos a los que se asignan los costos del proyecto.

El proceso de construcción de la cadena de valor tiene como insumos el árbol de objetivos y la descripción de cada una de las alternativas de selección donde se han identificado los productos que cada una pretende entregar. La caracterización del proceso se encuentra en la Ilustración 22.

Ilustración 22 Caracterización del proceso de estructuración de la cadena de valor



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

a) Desagregación de las actividades y/o entregables que conforman cada producto

El concepto de cadena de valor encuentra una estrecha similitud con la técnica conocida en gerencia de Proyectos como Estructura de Desglose de Trabajo (EDT). La EDT "... es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT se representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto."⁸

La EDT se representa de manera gráfica frecuentemente en la forma de un organigrama, pero también puede asumir la forma del gráfico de espina de pescado o de estructura matricial, reflejando en el primer nivel el nombre del producto, en el segundo sus entregables y en el tercero los paquetes de trabajo necesarios para alcanzarlos.

En este paso del proceso se propone adoptar esta técnica, dadas las ventajas que ofrece para comprender el eslabonamiento de la cadena de valor de un proyecto en particular, pero introduciendo unas pequeñas variaciones que permiten mantener la consistencia lógica requerida a lo largo de la metodología de formulación.

⁸ Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, (Guía del PMBOK), Quinta edición.

Para esquematizar la cadena de valor adaptando la técnica de la EDT, se retoman el objetivo general y los correspondientes objetivos específicos del árbol de objetivos, los cuales vendrían a conformar los dos primeros niveles del organigrama o del esquema gráfico que se adopte.

Descendiendo en la escala, se debe ahora descomponer cada objetivo específico, en los productos definidos para alcanzarlos y estos a su vez en los entregables requeridos para materializar su entrega, de tal forma que se consiga desagregar los otros eslabones de la cadena de valor en los dos siguientes niveles de la representación gráfica.

De la misma forma que en la EDT, se sugiere asignar un número consecutivo a cada objetivo específico y en la medida que se descienda en el nivel de desagregación de los productos y entregables asociados, también se refleje esta condición en la descomposición de dichos numerales.

Dado que previamente en el desarrollo del ejemplo que se viene presentando, se habían definido los bienes y servicios previstos por la alternativa de solución, en la siguiente Ilustración se esboza el procedimiento de desagregación de actividades utilizando la técnica de la EDT.

Ilustración 23 Descomposición de productos y entregables por objetivo: Ejemplo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

b) Costear las actividades y los insumos de las actividades

Realizada la descomposición de la cadena de valor⁹, se propone enseguida estimar los costos de la(s) alternativa(s) de solución mediante la asignación de costos unitarios a los insumos requeridos para el desarrollo de cada actividad o entregable.

La estimación de costos de la(s) alternativa(s) de solución es un trabajo arduo que requiere de la mayor dedicación pues de ello depende la determinación del presupuesto del proyecto y por tanto de la línea de base de costos para la ejecución del mismo.

⁹ El objetivo general se relaciona con indicador de resultado por lo que por encima de este solamente se encontrarían los impactos del proyecto o del programa correspondiente.

Este aspecto cobra gran importancia desde el punto de vista de la fase de formulación y estructuración del proyecto, especialmente si este se encuentra en la fase de factibilidad, pues el nivel de detalle de los estudios deberá garantizar la mayor exactitud de la información de los últimos eslabones de la cadena de valor, especialmente de la precisión del costo de los insumos requeridos según las condiciones previstas para la entrega a satisfacción de los bienes y servicios comprometidos.

Para la clasificación de los insumos se pueden utilizar diferentes categorías, sin embargo, en esta guía se presentan categorías útiles para simplificar el manejo del universo de posibles insumos disponibles en el mercado, lo cual facilita su valoración a precios económicos.

Para este caso se definen once tipos de insumos reunidos en las siguientes categorías:

1. Mano de obra calificada
2. Mano de obra no calificada
3. Materiales
4. Servicios domiciliarios
5. Terrenos
6. Edificios
7. Maquinaria y Equipo
8. Transporte
9. Servicios de alojamiento comidas y bebidas
10. Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
11. Servicios para la comunidad, sociales y personales

EJEMPLO

Estimación de costos

La tabla 5 muestra el resumen de los costos para la etapa de inversión del producto 2.1 de la EDT adaptada para este ejemplo.

Tabla 5 Desagregación de costos para un producto: Ejemplo

Producto	Entregables	Costos			
		Insumos	Etapa	Periodo	Valor
Nombre 2.1 Estación de clasificación y aprovechami ento de residuos sólidos construida Unidad de medida Número Meta 1	2.1.1. Obra civil	Mano de obra calificada	Inversión	0	\$80.000.000
		Mano de obra no calificada			\$40.000.000
		Materiales			\$25.000.000
		Transporte			\$15.000.000
		Maquinaria y equipo			\$10.000.000
	2.1.2. Redes	Mano de obra calificada	Inversión	0	\$50.000.000
		Mano de obra no calificada			\$30.000.000
		Materiales			\$40.000.000
	2.1.3. Infraestructura en obra blanca	Mano de obra calificada	Inversión	0	\$50.000.000
		Mano de obra no calificada			\$30.000.000
Materiales		\$30.000.000			
2.1.4. Dotación	Mano de obra calificada	Inversión	0	\$30.000.000	
	Mano de obra no calificada			\$20.000.000	
	Maquinaria y equipo			\$600.000.000	
	Materiales			\$10.000.000	
2.1.5. Seguimiento	Transporte	Inversión	0	\$12.000.000	
	Mano de obra calificada			\$53.025.000	
Costo del producto					\$1.145.025.000

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Otros aspectos que merecen la pena ser analizados respecto de los costos de las actividades, son los siguientes:

PARA TENER EN CUENTA

- El costo total de cada alternativa de solución es el resultado de los costos de los bienes y/o servicios incluidos en la cadena de valor.
- Los costos se deben registrar de acuerdo con la etapa del ciclo de vida del proyecto en la que se ejecutaran las actividades.
- El costo total corresponderá a la suma de los costos de las actividades a realizar según correspondan a las etapas de pre inversión, inversión y operación.
- Los costos se registran en la MGA en periodos anuales a nivel de los insumos que conforman cada una de las actividades de la alternativa de solución, utilizando los precios de mercado del año en el que se está formulando el proyecto.
- Como mínimo una de las actividades de cada producto debe incluirse bajo la categoría de ruta crítica, la cual es entendida en este contexto desde el punto de vista de la importancia que refleja su ejecución en la entrega del producto y por tanto en el cumplimiento del objetivo específico.
- El horizonte de evaluación del proyecto lo determina la aplicación informática según el último periodo de registro que el usuario realice para los valores de ingresos y/o beneficios así como de los costos del proyecto.
- Para efectos de la construcción del flujo de caja de cada alternativa de solución, los costos no se registrarán en el momento de su causación sino en el momento del pago o de desembolso del efectivo, y para ser más exacto en la evaluación se interpretara que sucedieron al final de cada periodo (año).
- Si como resultado de alguno(s) de los estudios adelantados en el proceso de preparación de la alternativa se identifican actividades que deben ser desarrolladas y conllevan pagos como compensaciones u otros desembolsos, deben ser incluidas dentro de los costos del producto que mayor correspondencia guarda con estas.
- Se recomienda considerar como una actividad que debe ser costeada la labor de interventoría y la administración o gerencia cuando haya lugar, mas no así los rubros correspondientes a las utilidades o los impuestos, puesto que estos forman parte de los precios de mercado de los insumos correspondientes.
- Aquellos costos que no representan salidas reales de efectivo como la depreciación de activos fijos, no deben incluirse dentro del presupuesto de la(s) alternativa(s) de solución dado que tendrán un tratamiento diferente en un capítulo posterior de la herramienta.

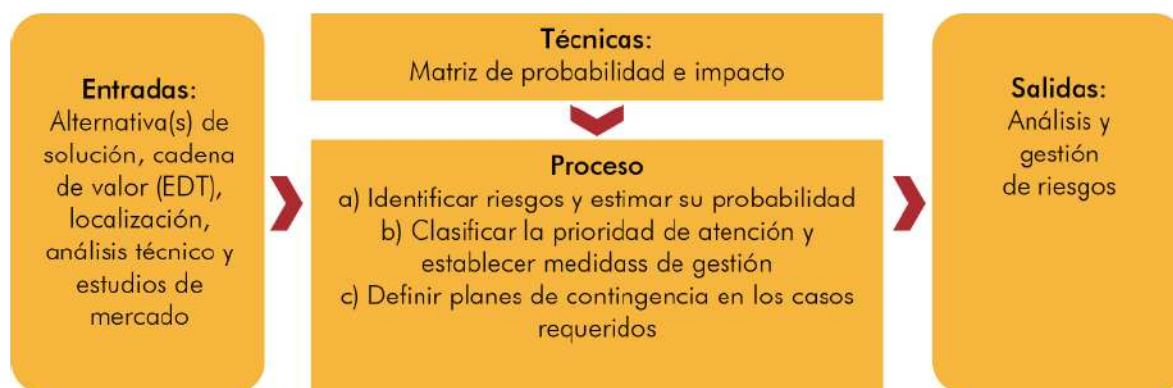
Como se puede observar en el ejemplo de este acápite, la MGA no dispone de un formulario para la definición de presupuestos detallados, lo que no debe instar a no contar con ellos pues de estos se deriva la información agregada a nivel de insumo y periodo que, para el caso de la MGA, es el nivel requerido como insumo para la construcción del flujo de caja que soporta la evaluación económica del proyecto.

3.5 ¿Cuáles son los riesgos de cada alternativa de solución y su forma de gestionarlos?

Los riesgos son eventos inciertos que pueden llegar a suceder en el futuro, dentro del horizonte de ejecución del proyecto y representaran efectos de diferente magnitud en uno o más de sus objetivos.

Al igual que en el análisis del problema central o la necesidad social identificada inicialmente, el análisis de riesgos involucra una revisión de las causas que generan su presencia, así como de las implicaciones que acarrearía si llegan a concretarse en algún momento del tiempo, y que pueden llegar a afectar el cumplimiento del objetivo general.

Ilustración 24 Caracterización del proceso de análisis y gestión del riesgo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Dada la naturaleza misma de los riesgos, algunos son de difícil identificación durante la formulación, sin embargo, en esta tarea juegan un papel fundamental los estudios de prefactibilidad adelantados en el proceso de maduración del proyecto.

a) Identificar los riesgos y estimar su probabilidad e impacto

Los riesgos se pueden clasificar en internos y externos, los primeros se refieren a las condiciones administrativas propias de la gerencia del proyecto mientras que los segundos involucran aspectos ambientales o del entorno de este.

Un riesgo interno, es aquel evento que puede ser monitoreado y mitigado con medidas que se pueden tomar por parte del gerente o responsable del proyecto durante la ejecución, con miras a disminuir o eliminar el efecto que éste pueda tener sobre los productos y resultados.

Un riesgo externo en contraposición, aunque puede ser monitoreado por la administración del proyecto, no es gerenciable, es decir, no es posible realizar gestiones internas que lo eliminen. Por tal razón, previendo su ocurrencia se realizan supuestos sobre el mismo durante la planeación, de tal forma que, si dichos supuestos no se cumplen, se reconoce que habrá desviaciones durante la ejecución frente a lo planeado y dichas desviaciones deben asumirse.

En este paso es importante llamar la atención de las diversas amenazas de origen geológico e hidrometeorológico, unido al proceso de ocupación y uso del territorio, en un escenario global de cambio climático, con fenómenos que incrementan su intensidad y recurrencia.

Dado que es un objetivo del país lograr un crecimiento resiliente donde además se reduzca la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático, se deben incorporar en la formulación y estructuración de los proyectos, criterios y medidas de gestión del riesgo, de mitigación y de adaptación del cambio climático cuando así se requiera.

Para abordar el análisis de riesgos se propone hacer uso de la técnica denominada matriz de probabilidad e impacto, la cual resulta de un análisis cualitativo donde se priorizan los diferentes eventos o condiciones de riesgo según el criterio subjetivo de la(s) persona(s) que intervienen en su elaboración.

b) Clasificar los riesgos según la importancia de atención

El resultado esperado de este ejercicio es entonces una lista de riesgos priorizados de acuerdo con las intersecciones que resulten en la matriz en los cuadrantes de alta probabilidad de ocurrencia y mayores consecuencias negativas o impactos desfavorables para el cumplimiento de los objetivos. Para ello se deberán adoptar medidas que se orienten a evitarlos interviniendo directamente en las

causas que los generan, mitigarlos contrarrestando sus efectos o transferirlos mediante pólizas de seguros, por ejemplo, para que terceros asuman los daños que pudieran resultar eventualmente.

c) Definir las estrategias de gestión de los riesgos

La gestión de los riesgos implica llevar a cabo una serie de acciones que, si bien regularmente representan costos adicionales en el presupuesto del proyecto, tienen el propósito de prevenir o mitigar problemas mayores que de otra forma terminarían siendo más onerosos para los fines perseguidos.

Por lo anterior, se hace necesario valorar a precios de mercado las intervenciones establecidas de manera consecuente con el análisis de riesgos. En otras palabras, esto significa revisar la consistencia del presupuesto con las actividades derivadas de la administración de riesgos tanto por las medidas adoptadas para prevenirlos o mitigarlos como por los planes de contingencia formulados, según las circunstancias lo ameriten, razón por la cual se recomienda considerar las desviaciones desde el punto de vista de los costos y cronograma de actividades, lo cual puede tener efectos sobre la población objetivo, y los resultados esperados.

En ese sentido la gestión de riesgos implica ir más allá de la simple asignación de un factor de corrección por los imprevistos que pudieren llegar a presentarse, salvo para aquellos casos residuales donde se hace imposible anticipar preliminarmente los eventos que conllevan riesgos.

La Tabla 6 resume el proceso de análisis y gestión de riesgos para el ejemplo de aprovechamiento de residuos sólidos incluyendo las variables que se deben registrar en la MGA web.

Tabla 6 Análisis de riesgos: Ejemplo

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

Nivel	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de mitigación
Objetivo General	Mercado	Inestabilidad de las condiciones de mercado, dadas las características de alta intermediación comercial, baja calidad de materiales por deficiencias en el proceso, baja valorización de los materiales y falta de economías de escala.	Posible	Mayor	Los ingresos estimados en el horizonte de operación no se alcanzarían tornándose inviable el desarrollo del esquema de aprovechamiento.	Establecer acuerdos de venta con compradores directos, aumentar la calidad de los residuos en todo el proceso por clasificación y limpieza, valorizar los residuos con trituración y aglutinado, reducir costos de almacenamiento, transporte y crear economías de escala por integración regional
	Operacionales	Resistencia para adoptar buenas prácticas de manejo de los residuos en las fuentes generadoras	Probable	Mayor	Contaminación de los materiales e imposibilidad para recuperarlos	Acompañamiento permanente en el primer año de operación, establecimiento de mecanismos legales con sanciones y vinculación de actores estratégicos.
	Legales	Oposición de las personas dedicadas informalmente a la actividad de recuperación	Probable	Moderado	Mayor exclusión y marginalidad. Acciones legales en el marco del Auto 275 de 2011, el Auto 268 de 2010 y la Sentencia T 724 de 2003 de la Corte Constitucional.	Diseñar medidas que privilegien a los recuperadores de oficio para prestar servicios a la Estación de Aprovechamiento.
Productos	Hidrometeorológico	La estación de aprovechamiento se localiza en una zona de amenaza por inundaciones según lo establecido el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del municipio.	Probable	Mayor	probabilidad de desbordamiento e inundación de la zona aledaña al proyecto	Construcción de obras civiles y/o bio - ingenieriles para la reducción del riesgo a inundaciones en la estación de aprovechamiento Fortalecimiento de capacidades en gestión integral del riesgo a través de planes de emergencia y contingencia ante inundaciones.
	Administrativos	Incumplimiento del prestador y de los operarios con las rutas definidas.	Posible	Mayor	Aumento de costos de transporte ocasionados por ineficiencias en la recolección, en especial por la mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos de alta valorización.	Definición adecuada de los términos del contrato con el operador. Pólizas de cumplimiento
Actividades (Ruta Crítica)	Administrativos	Cambio en las condiciones tecnológicas y obsolescencia de la infraestructura y los equipos de la estación de aprovechamiento.	Probable	Moderado	Aparición de un nuevo competidor que modifique las reglas del negocio y por tanto la rentabilidad de la operación.	Establecimiento de buenas prácticas administrativas, certificación de calidad de los procesos y favorecer la cultura organizacional a la adaptación a los cambios del entorno

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Frente al análisis de riesgos con criterios de adaptación al cambio climático, se recomienda incluir otros factores relacionados con amenazas de origen geológico e hidrometeorológico y el análisis de

vulnerabilidades del proyecto, por lo que la tabla del ejemplo se puede complementar con los siguientes riesgos:

- Hidrometeorológico. La estación de aprovechamiento se localiza en una zona de amenaza por inundaciones según lo establecido el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del municipio, las cuales están asociadas a condiciones de precipitación y sedimentación que impiden el normal recorrido de las aguas y ocasionan la probabilidad de desbordamiento e inundación de la zona aledaña al proyecto.

Gestión: Construcción de obras civiles o bio - ingenieriles para la reducción del riesgo a inundaciones en la estación de aprovechamiento y mejoramiento de la infraestructura existente para la reducción del riesgo a inundaciones. Fortalecimiento de capacidades en gestión integral del riesgo a través de planes de emergencia y contingencia ante inundaciones.

3.6 ¿Cuáles son los ingresos y beneficios estimados de cada alternativa?

Todos los proyectos atienden una necesidad social mediante la entrega de bienes o servicios, lo cual significa que su ejecución provocará efectos en la situación de equilibrio del mercado respectivo al poner a disposición de los consumidores una mayor cantidad de producto(s).

Este cambio que en principio parece afectar solamente la oferta que se tenía en la situación sin proyecto, en realidad implica dos hechos relacionados con la disminución en el precio de los bienes o servicios generados (dada la elasticidad de las funciones de oferta y demanda correspondientes):

- Se presenta un aumento en el consumo de dichos productos.
- Una liberación de recursos por la disminución de la producción de los oferentes dado que bajo las actuales circunstancias seguramente tales recursos tendrán un mejor uso alternativo con el cual habrá cambiado su costo de oportunidad.

Adicionalmente sucede que la ejecución de un proyecto representa efectos indirectos en mercados vinculados a los bienes o servicios que se generan, alterando su equilibrio de forma similar a como se comentó anteriormente, pero en mercados secundarios que se complementan o se sustituyen entre sí con los bienes o servicios entregados por el proyecto.

Inclusive pueden presentarse efectos difíciles de medir o identificar en una primera instancia, los cuales se relacionan especialmente con efectos intangibles sobre el entorno próximo de las zonas de implantación del proyecto como puede ser el caso de la disminución de la contaminación, el aumento en la percepción de seguridad o la difusión y apropiación del conocimiento en forma de innovaciones, efectos denominados externalidades positivas.

Aunque los beneficios derivados de la ejecución de un proyecto en particular dependen de su naturaleza y su tipología, en general pueden identificarse los siguientes:

- **Aumento de consumo.** Cambios en el consumo ocurridos por el aumento en la disponibilidad de los bienes o servicios entregados por el proyecto, así como también por ahorros asociados a la disminución del precio que de forma alternativa conlleva su compra bajo las condiciones presentes en la situación negativa identificada.
- **Liberación de recursos.** Este tipo de beneficios es muy importante dado que dentro de esta categoría pueden entrar un número significativo de proyectos que conllevan la disminución en tiempos de desplazamiento de los usuarios como ocurre con la construcción, ampliación o rehabilitación de la infraestructura vial y en ciertos casos de infraestructuras públicas como centros administrativos, centros de acopio o equipamientos comunitarios.

Algo similar sucede con proyectos que implican un ahorro en el tiempo de realización de actividades gracias a la implementación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) que a su vez repercuten en el aumento de la productividad en los puestos de trabajo y en general en las actividades económicas de las personas comprometidas.

Finalmente, y aunque no trate de una lista exhaustiva que agota todas las posibilidades, en esta categoría también entran proyectos de reposición que además de mejorar las condiciones de prestación de los servicios representan una disminución en los costos de operación y mantenimiento de las infraestructuras o los equipos involucrados.

- **Incremento de producción e ingresos netos.** Ingresos por la venta de la producción incremental en proyectos dirigidos a promover la iniciativa privada donde en efecto se persigue aprovechar una oportunidad de negocio en pro de un sector o de un grupo de productores que se verá beneficiado por el pago de los bienes o servicios que se transen en el mercado respectivo. Eso puede suceder en proyectos de promoción del turismo, de promoción de la producción agropecuaria o de promoción a la innovación entre otros.

Sin embargo frecuentemente los beneficios de tales intervenciones no se limitan solamente al aumento de los ingresos netos de los productores directos de aquellos bienes o servicios sino que también se ven favorecidos los ingresos por ventas de sectores complementarios que forman parte de diferentes eslabonamientos de la producción, tal como sucede por ejemplo con los restaurantes, hoteles, transportadores y operadores turísticos de una región cuando se promueve el desarrollo de un producto turístico.

- **Otros.** Frecuentemente las intervenciones realizadas mediante los proyectos de inversión pública ocasionan efectos que se refuerzan mutuamente y terminan traducéndose por ejemplo en cambios del valor patrimonial de algunos miembros de la sociedad, especialmente de sus propiedades inmobiliarias. En la medida que, por ejemplo, disminuye el ruido, la congestión, la inseguridad, la contaminación o que aumenta la concentración de actividades económicas.

En el caso contrario cuando en lugar de derivarse de la ejecución del proyecto este tipo de beneficios, se perjudique el entorno social de manera significativa por la acumulación de diferentes eventos, se producirá por tanto una pérdida de valor de los inmuebles y del bienestar general haciendo necesaria la inclusión de estas externalidades negativas en el análisis de los beneficios.¹⁰

Para el proceso de estimación de beneficios se tienen varios insumos que facilitan la identificación y cuantificación de los mismos, aunque no siempre su monetización o valoración resulta una tarea sencilla, en especial en aquellos casos de productos para los cuales no existe un mercado observable y no se cuenta fácilmente con precios de referencia para su comparación, como sucede por ejemplo en los servicios de educación, justicia, medio ambiente o cultura.

¹⁰ En esta categoría también puede incluirse el valor de recuperación o el valor de rescate de los activos fijos en el último periodo del horizonte de evaluación.

Ilustración 25 Caracterización del proceso de estimación de beneficios



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

a) Identificación de los ingresos y beneficios

Para la identificación de los beneficios se recomienda hacer uso de los fines previstos en el árbol de objetivos pues estos facilitan la interpretación de los efectos positivos esperados con la ejecución de la alternativa. De forma complementaria se sugiere tener en cuenta las estimaciones del estudio de necesidades (mercado) en cuanto a los productos, las unidades de medida y la demanda adicional que atendería la alternativa analizada para cuantificar los efectos directos que supondría la entrega del respectivo bien o servicio.

EJEMPLO

Identificación de ingresos y beneficios

En primer lugar se propone revisar el árbol de objetivos, particularmente los fines descritos en la parte superior del esquema para la identificación tanto de los ingresos provenientes por la venta de excedentes que genera la oportunidad de comercialización de los residuos valorizables¹⁸ como de los demás beneficios que pudieran obtenerse sobre el bienestar de la población de forma directa e indirecta, como consecuencia de la entrega de los productos considerados en cada alternativa de solución.

Dentro de esos otros beneficios se observa el ahorro en costos de operación y mantenimiento del relleno sanitario por la disminución del volumen de toneladas eliminadas efectivamente, haciendo que el precio pagado por el servicio de transporte y disposición final de los residuos sea menor y que esto posiblemente se traduzca en una reducción de la tarifa de aseo cobrada a los usuarios. La ilustración 5 reproduce los efectos identificados en el ejemplo.

b) Cuantificación de los ingresos y beneficios

Luego de identificados los ingresos y beneficios se procede a su cuantificación, es decir, a la valoración en términos monetarios con el fin de compararlos posteriormente con los costos de la alternativa de solución y determinar si esta está ofreciendo una rentabilidad adecuada.

Para su cuantificación se debe:

- Identificar las variables que permiten medir el beneficio, por ejemplo, para medir el ahorro en costos de operación del relleno sanitario, la variable serán los residuos eliminados efectivamente.
- Identificar la unidad de medida de la variable que determina el beneficio, en este caso, será medido en toneladas.
- Calcular el número de unidades que determinan el beneficio, para el caso del ejemplo será, el número de toneladas en las que se reducen los residuos dispuestos en el relleno sanitario. Se recomienda tener en cuenta las estimaciones realizadas mediante el estudio de necesidades (mercado) y en especial hacer uso de las mismas unidades de medida utilizadas para el cálculo del déficit de atención o del número de beneficiarios que fueron considerados como población objetivo de la intervención analizada dentro de la alternativa de solución.

La tabla 7 presenta las unidades de medida relacionadas para cada uno de los beneficios identificados en el ejemplo¹¹.

Tabla 7 Unidades de medida relacionadas con los beneficios del ejemplo

Efecto	Tipo	Nombre	Unidad de medida
Directo	Excedente del productor	Venta de excedentes	Toneladas (de residuos valorizados vendidos)
Indirecto	Liberación de recursos	Ahorro disposición final	Toneladas (de residuos potencialmente valorizables no dispuestos en relleno)
Externalidades	Otros	Ahorro emisiones CO ₂ , CH ₄ metano	Huella de carbono
Intangibles	Otros	Aumento de conciencia ambiental	Personas con mayor conciencia ambiental

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

c) Valoración de los beneficios

Luego de haber identificado y cuantificado los ingresos y beneficios se puede proceder con su valoración, es decir, con la cuantificación en términos de dinero para poderlos hacer comparables con los costos. Es un proceso que algunas veces representa niveles elevados de dificultad, sobre todo cuando no se cuenta con precios de mercado como referentes para las estimaciones de valor¹².

¹¹ Para la consulta de beneficios que ya han sido identificados para cierto tipo de proyectos seleccionados puede consultar la página de la Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas – DIFP en <https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Metodologias.aspx>

¹² Esta es una característica que distingue especialmente a los bienes públicos o cuasi públicos, puesto que para ellos termina siendo muy complejo o prácticamente imposible, excluir a quienes no están dispuestos a pagar por su consumo y por tanto llevando a que la estimación de la curva de demanda respectiva sea muy difícil de obtener.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

Para su cuantificación también se debe determinar el horizonte adecuado de tiempo a lo largo del cual se va a valorar dicho ingreso o beneficio y que determinará el horizonte de evaluación del proyecto.

Existen diferentes técnicas que pueden ser utilizadas para superar los obstáculos que plantea el hecho de no contar con mercados observables, dentro de estas se destacan:

Tabla 8 Técnicas para la identificación de beneficios

Técnica	Descripción
Costos evitados o inducidos	Este método es útil cuando el producto bajo análisis no se comercializa en mercado, pero demuestra una relación de sustitución con otro bien o servicio que si lo hace y que por tanto posee un precio que puede asimilarse para estimar los beneficios en términos de ahorros o pagos dejados de realizar, como sucede en el ejemplo con aquellos pagos de la recolección, transporte y disposición de los residuos aprovechados.
Costos de viaje	Este se fundamenta en la estimación de diferentes gastos ocurridos en mercados de bienes y servicios complementarios al producto de la alternativa analizada, es útil regularmente en proyectos que promueven la preservación de ecosistemas o el desarrollo de servicios turísticos y recreativos, en donde se considera además del costo de la oportunidad del tiempo destinado a la visita, la demanda en mercados conexos como el transporte o el comercio.
Precios hedónicos	Esta técnica también parte de la noción complementariedad de ciertos productos, por lo que además considera que las características o atributos que determinan el valor de unos no pueden adquirirse de manera independiente de otros, así por ejemplo al momento de comprar una vivienda no se consideran exclusivamente los elementos propios de la construcción sino también los atributos del entorno donde esta se encuentra ubicada y estos se encuentran implícitos en su precio. Esta técnica es aplicada generalmente para valorar beneficios ocasionados por las intervenciones que mejoran la calidad

Técnica	Descripción
	del entorno inmobiliario, donde el precio de las edificaciones próximas tiene implícita la característica mejorada y que por esta razón explican el cambio en el precio de las edificaciones próximas.
Valoración contingente	A diferencia de las anteriores técnicas, en esta se hace el uso de encuestas para indagar de manera directa a los potenciales beneficiarios por su máxima disposición a pagar frente al consumo hipotético del producto específico que se está valorando. Se trata en este caso entonces de estimar la función de demanda para un producto que no se transa en el mercado, pero además que no presenta relaciones de sustitución o complementariedad con otros productos para los cuales podrían aplicarse otras técnicas como las señaladas en los tres primeros casos.

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

En la Tabla 9 se presenta la valoración de los ingresos y beneficios del ejemplo, aunque debe decirse que en ella no se incluyen aquellas asociadas al ahorro en las emisiones de CO₂, ni los previstos por el aumento de la conciencia ambiental en las personas de la comunidad. Lo anterior en atención a que, en el primer caso, no fueron incluidas las actividades, ni los costos requeridos para obtener el proceso de certificación y concretarse posteriormente el pago por concepto de compensación por la reducción de la huella de carbono. Frente al segundo caso su exclusión obedece especialmente a la dificultad para valorar la materialización de los efectos esperados, dada la naturaleza de intangibilidad que los caracteriza.

Tabla 9 Valoración de beneficios: Ejemplo

Periodo	Ingresos					Beneficios (Ahorro disposición final)			
	Cantidad (Ton Orgánicos)	Precio (\$/Ton Orgánicos)	Cantidad (Ton Inorgánicos)	Precio (\$/Ton Inorgánicos)	Total Orgánicos Inorgánicos	Cantidad (Ton. valorizables ventas)	Precio (\$ ahorro por Ton)	Total ahorro	Total del periodo
1	2.600	500.000	833	280.000	1.533.333.333	3.433	60.000	206.000.000	1.739.333.333
2	2.795	500.000	972	280.000	1.669.400.000	3.766	60.000	225.980.000	1.895.380.000
3	3.000	500.000	1.117	280.000	1.812.563.333	4.116	60.000	246.985.400	2.059.548.733
4	3.216	500.000	1.268	280.000	1.963.150.940	4.484	60.000	269.062.742	2.232.213.682
5	3.444	500.000	1.427	280.000	2.121.504.784	4.871	60.000	292.260.583	2.413.765.367
6	3.684	500.000	1.594	280.000	2.287.981.800	5.277	60.000	316.629.579	2.604.611.379
7	3.936	500.000	1.768	280.000	2.462.954.525	5.704	60.000	342.222.577	2.805.177.102
8	4.202	500.000	1.950	280.000	2.646.811.769	6.152	60.000	369.094.701	3.015.906.471
9	4.481	500.000	2.140	280.000	2.839.959.301	6.622	60.000	397.303.456	3.237.262.757
10	4.775	500.000	2.340	280.000	3.042.820.571	7.115	60.000	426.908.821	3.469.729.392

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

El proceso de estimación de beneficios es esencial para la aplicación del método de evaluación económica de proyectos, denominado “análisis costo – beneficio”, que permite determinar y comparar la rentabilidad social de la(s) alternativa(s) evaluadas, comparando el flujo de costos con el de beneficios derivado de la ejecución de este.

Sin embargo, cuando los beneficios no se pueden valorar, se deberá aplicar el método de “análisis costo – eficiencia”, para la toma de decisiones frente a la implementación del proyecto, el cual parte del principio que estos son deseables para la sociedad, y del supuesto que la comparación de diferentes alternativas de solución es posible, dado que generan los mismos beneficios. En este método se comparan los costos monetarios, con la posibilidad de alcanzar eficientemente los objetivos. En este contexto, la eficiencia debe entenderse como la relación entre los costos de los insumos aplicados y los productos obtenidos por el proyecto.

PARA TENER EN CUENTA

En el proceso de estimación de ingresos y beneficios se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- No sobrestimar la demanda especialmente de aquellos productos que se espera van a generar ingresos por su venta, al igual que realizar doble contabilización de beneficios desconociendo los resultados reales de los mercados afectados.
- Distinguir entre los ingresos y beneficios adicionales inducidos por el proyecto y aquellos que pudieran estar ocurriendo sin su presencia en la situación actual, así como también la conveniencia de distinguir algunos costos como la mano de obra remunerada en diferentes etapas del proyecto o las transferencias de recursos realizada mediante el pago de impuestos, con lo que serían determinados efectos positivos esperados o beneficios.
- Las técnicas de valoración para productos que no tienen mercado son intensivas en el uso de información y demandan esfuerzos adicionales como la realización de encuestas en los casos de valoración contingente por ejemplo o la utilización de instrumentos estadísticos y econométricos como en el método de precios hedónicos.
- Los valores estimados a través del estudio de mercado encarnan cierta dosis de incertidumbre, considerando la variedad de eventos que pueden suceder dentro del horizonte de evaluación y se recomienda tratarlos como valores medios dentro de un rango de probabilidades de ocurrencia, además se recomienda realizar análisis de sensibilidad para su evaluación financiera y económica.
- Cuando se evalúan proyectos que se dirigen a atender necesidades básicas de una población y en los cuales es reconocida de antemano la generación de beneficios deseables para la sociedad, se recomienda estudiar la conveniencia de aplicar determinadas técnicas a la luz de la información que aportan para la toma de decisiones e incluso la posibilidad de concentrar el análisis en la identificación de alternativas que permitan compararse entre sí para definir la eficiencia que tendrían en términos de costos, en lugar de utilizar esfuerzos y recursos en conseguir un cálculo detallado de beneficios.

3.7 ¿Qué otros aspectos deben tenerse presentes antes de concluir la preparación?

En caso de que se estime necesario financiar parcialmente el costo de la alternativa estudiada a través de recursos de crédito, se deben analizar detenidamente las condiciones exigidas por las diferentes entidades financieras. En especial las referidas a la tasa de cambio si se trata de un endeudamiento en moneda extranjera y en general a la tasa de interés efectiva cobrada por el uso del dinero.

La información de financiación del proyecto mediante créditos será un insumo para la elaboración del flujo de caja posteriormente y tendrá efectos en diferentes componentes de este, dado que el monto total desembolsado obra de manera positiva, mientras que los intereses y el abono a capital que conforman la cuota de amortización se deducen periódicamente según se definan.

De otra parte, los activos fijos como construcciones, maquinaria y equipos, vehículos y otros se desgastan con el uso durante su vida útil. La depreciación es un mecanismo contable que reconoce este hecho haciendo que el valor se reduzca sistemáticamente sin que en efecto se presente algún tipo de desembolso de recursos. Al igual que sucede con los créditos, esta información será considerada posteriormente para la elaboración del flujo de caja, pero solamente en lo que corresponde al valor de salvamento o de recuperación del activo en caso de que su vida útil sea mayor que el horizonte de evaluación de la alternativa analizada.

Es importante mencionar que posteriormente en la construcción del flujo de caja económico solo se tendrá en cuenta el valor de recuperación o valor de salvamento de los activos, pues la depreciación es un instrumento que tiene efectos contables, que no se ven reflejados en los resultados de la evaluación económica.

4 EVALUACIÓN. ¿Cómo decidir cuál alternativa representa la mayor conveniencia para invertir los recursos?

Hasta aquí se ha avanzado siguiendo el proceso metodológico desde la identificación de una problemática social que requiere atención, hasta agotar diferentes análisis y estudios respecto de una o más alternativas de solución.

Lo anterior ha permitido obtener la valoración anticipada de los costos según el conjunto de actividades que se planea ejecutar en caso de materializarse cada alternativa, así como también la estimación de los beneficios en los casos que es posible la valoración de los efectos favorables que se espera alcanzar con ellas.

El propósito de este capítulo, como su nombre lo indica, es evaluar la conveniencia de llevar a cabo o no una alternativa de solución, sobre la base que los recursos de inversión pública son escasos y que por tanto se debe procurar maximizar la riqueza social al momento de tomar una decisión frente a las diferentes posibilidades de asignarlos.

En general la evaluación adelantada en este punto persigue determinar cuál alternativa rinde los mayores resultados para el bienestar de la sociedad en su conjunto, partiendo de la comparación de

los beneficios logrados en términos de la disponibilidad de bienes y servicios y de los costos en los que se incurre por la utilización de los factores productivos durante un horizonte de tiempo.¹³

Esta evaluación se realiza de manera ex ante pues se orienta a aportar los elementos necesarios para tomar una decisión informada respecto de la rentabilidad social que los fondos o fuentes de financiación públicas pueden esperar de las alternativas analizadas. Se soporta en la simulación de los beneficios y los costos de acuerdo con los diferentes estudios realizados para establecer la factibilidad técnica, legal, ambiental e institucional de cada una de estas.

Dado que el interés de esta guía se centra en los proyectos de inversión pública, en el presente capítulo se hará énfasis especialmente en los conceptos de evaluación económica puesto que la evaluación privada o financiera se centra en la perspectiva del agente privado que persigue calcular la rentabilidad del capital que planea invertir sus recursos.

Sin embargo muchos elementos de la evaluación financiera serán tratados aquí, no solo porque esta sirve de base para adelantar la evaluación económica del proyecto, sino porque los resultados obtenidos de esta, brindan información relevante para los encargados de la toma de decisiones, principalmente cuando la alternativa de solución analizada comprende la venta de bienes o servicios donde intervienen agentes privados que pueden participar activamente en las etapas de inversión y operación según lo determinen los resultados.

¹³ En todo caso cuando un proyecto presenta varios elementos o componentes que pueden formar parte de proyectos independientes, se debe realizar la evaluación de cada uno de ellos de forma individual, lo anterior con el ánimo de determinar su aporte al beneficio social neto y se evite llevar a cabo intervenciones que no son convenientes.

PARA TENER EN CUENTA

- *La evaluación privada considera los costos y beneficios directos, sin embargo no incluye efectos indirectos sobre otros mercados, ni externalidades positivas y negativas generadas por el proyecto.*
- *La evaluación privada se realiza con precios de mercado, los cuales incluyen distorsiones y por tanto no reflejan el costo de oportunidad real para la sociedad de los bienes y servicios.*
- *La tasa de descuento privada es diferente a la tasa social utilizada para calcular los indicadores, dado que esta última refleja el costo alternativo de los fondos del país para financiar los proyectos de inversión pública²¹.*
- *La MGA está diseñada para calcular de manera automática los resultados de los indicadores para decidir la conveniencia de la alternativa analizada.*

4.1 ¿Cuál es la rentabilidad económica y social de cada alternativa?

El flujo de caja económico supera la noción que guía los intereses del inversionista privado y que se limita al cálculo del retorno individual de los recursos utilizados, al reconocer la existencia de factores adicionales relacionados con el cambio en el bienestar de la sociedad provocados por la producción y entrega de diferentes bienes y servicios a través de los proyectos de inversión pública especialmente.

En este sentido las ventas, por ejemplo, adquieren una connotación diferente en el flujo de caja económico, pues no se entienden como un flujo monetario que afecta positivamente la situación de liquidez sino como un efecto inicial en el mercado del producto que se interviene ya sea a través del aumento del consumo de la población objetivo o con la liberación de recursos de los demás oferentes presentes en él. Con esto se abre además la posibilidad que la noción de beneficios no se limite exclusivamente a los ingresos por concepto de ventas, sino que incluya también todos aquellos efectos positivos ocasionados en otros mercados.

De otra parte, la noción de costos también adquiere otro significado dado que se contabilizarán los impactos negativos causados en el entorno independientemente que representen o no un pago por ello. El resultado final luego de realizar la diferencia entre estos conceptos permitirá por tanto determinar el beneficio neto para el conjunto de la sociedad y no solo para el inversionista.

Otra diferencia del flujo de caja económico es aquella que se refiere al tratamiento de precios tanto de los bienes y servicios de la alternativa de solución como de los insumos utilizados en su proceso

productivo si se tiene en cuenta que los precios de mercado que se utilizan en el flujo de caja financiero difieren de los precios sociales. Esto entre otras cosas, por la presencia de imperfecciones en algunos mercados, por la intervención del estado en especial cuando otorga subsidios o cuando cobra impuestos, por la existencia de bienes públicos y por el surgimiento de externalidades tanto positivas como negativas en determinadas situaciones.

Por tal razón, los precios de mercado no reflejan el verdadero valor de los productos para la sociedad. En el flujo de caja económico estos valores deben ser corregidos para utilizarse como referentes al momento de valorar los beneficios y los costos sociales.

Ilustración 26 Caracterización del proceso de evaluación económica



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

La evaluación financiera o evaluación privada incluye solamente los ingresos y los costos que afectan el flujo de efectivo del agente privado que financia la inversión y que por tanto impactan su riqueza, independientemente que puedan tener efectos positivos o negativos para el conjunto de la sociedad.

De esta forma, si una alternativa de solución por ejemplo generara repercusiones adversas que perjudiquen seriamente a un grupo de individuos pero que por razones técnicas o legales no fueran compensados monetariamente, el flujo de caja permanecería sin ninguna alteración por este hecho.

Esto también sería válido en el sentido contrario, es decir en los casos que se produjeran mejoras en el bienestar de un conjunto de personas pero que estas no fueran retribuidas con el pago de efectivo, aumentando el valor neto del flujo.

a) Consolidación del flujo de caja a precios de mercado

Luego de que en el módulo de preparación se hubieran valorado por un lado los costos de las etapas de preinversión, inversión y operación de cada alternativa analizada, y de otro los ingresos y beneficios esperados durante el horizonte de evaluación, el paso a seguir ahora es organizarlos bajo un mismo esquema. Este debe reflejar su comportamiento en cada uno de los periodos de dicho horizonte y donde se obtenga un resultado neto de la diferencia entre los dos componentes. A este esquema se le denomina flujo neto de caja y presenta la estructura de la Ilustración 27:

Ilustración 27 Esquema de un “flujo neto de caja”

Item/Periodo	0	1	2	3	n
+Ingresos					
+Beneficios*					
+Créditos					
- Costos de Preinversión					
- Costos de Inversión					
- Costos de Operación y Mantenimiento					
-Amortización de Créditos					
- Intereses de créditos					
+Valor de salvamento					
Flujo Neto de Caja					

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

El flujo neto de caja reviste una gran importancia para el proceso de evaluación, indistintamente que se trate de la evaluación financiera o de la evaluación económica, puesto que facilita la comparación de los flujos positivos y negativos en todos los periodos comprendidos dentro del horizonte respectivo. Lo anterior no significa sin embargo que el flujo de caja por sí solo aporte los elementos necesarios para determinar la conveniencia de una alternativa, pues resultaría incorrecto sumar los valores netos obtenidos en periodos diferentes con la intención de comparar su resultado total. Lo anterior significa que se requiere entonces la inclusión de conceptos adicionales como la tasa de descuento o las

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

razones precio cuenta, por ejemplo, para el cálculo de los indicadores de evaluación como se verá enseguida.

Para obtener el flujo neto de caja se suman los valores positivos representados tanto por los ingresos como por los créditos, y el valor de salvamento de los activos luego de aplicar la depreciación durante el horizonte de evaluación.

A este resultado se le deducen los valores negativos relacionados con los costos de los insumos utilizados en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, así como el pago de los intereses del crédito y la amortización de capital por este mismo concepto.

Consolidando los ingresos por la venta de los servicios de recuperación y los costos de cada una de las etapas de la alternativa analizadas, se tiene para el ejemplo el flujo de neto de caja que se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Flujo neto de caja. Ejemplo

Item/Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+Ingresos		1.533.333	1.669.400	1.812.563	1.963.151	2.121.505	2.287.982	2.462.955	2.646.812	2.839.959	3.042.821
+Créditos											
- Costos de Prainversión											
1.1 Estudios	-100.000										
- Costos de Inversión											
1.2 Campañas	-230.000										
1.3 Rutas	-897.000										
2.1 Estación	-1.145.025										
- Costos de Operación y Mantenimiento											
2.2 Servicios de valorización		1.073.333	1.168.580	1.268.794	1.374.206	1.485.053	1.601.587	1.724.068	1.852.768	1.987.972	2.129.974
- Amortización de Créditos											
- Intereses de créditos											
- Valor de salvamento											230.000
Flujo Neto de Caja	-2.372.025	460.000	500.820	543.769	588.945	636.451	686.395	738.886	794.044	851.988	912.846

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

b) Corrección de las distorsiones del mercado tanto de los costos como de los ingresos y beneficios

Bajo condiciones de competencia perfecta, los mercados promueven la asignación eficiente de los recursos y los precios deberían transmitir información inequívoca de las condiciones de escasez presentes en el sistema económico a los diferentes agentes.

Sin embargo, en la práctica la mayoría de los mercados reflejan algún tipo de falla bien sea porque los niveles de competencia entre los productores son bajos o porque los mercados son incompletos en términos del conocimiento de los agentes que intervienen en él. También por los costos de transacción que restringen el intercambio de bienes y servicios, o por otra serie de imperfecciones, como los impuestos, que hacen que los precios del mercado envíen señales distorsionadas y no reflejen cabalmente el costo de oportunidad que representan para los diferentes agentes tanto los insumos, como los productos. Esto lleva a asignaciones ineficientes que no son óptimas desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto.

Reconociendo esta realidad, en la evaluación económica no se hace uso de los precios de mercado para calcular cada uno de los componentes del flujo neto, sino que se utilizan valores diferentes llamados “precios sombra” o “precios cuenta”, que tienen como propósito mostrar el verdadero valor de los insumos o productos, ya que corrigen las distorsiones señaladas y permiten reflejar por tanto el verdadero costo de oportunidad de los recursos comprometidos con la ejecución de la alternativa analizada.

Mediante la aplicación de factores de corrección denominados “Razones Precio - Cuenta” o RPC, los precios de mercado son convertidos a precios económicos. Las RPC establecen una relación de proporcionalidad entre los precios de mercado y los precios cuenta, estas razones fueron actualizadas para Colombia en el estudio realizado por el Subdirector de estudios Sectoriales y de regulación, firma consultora y profesional especializado de la Dirección de estudios económicos del DNP titulado “Actualización de la estimación de los indicadores “Razón Precio-Cuenta” ¹⁴De esta manera, si una RPC es igual a 1, el precio de mercado no incluye distorsiones y por tal razón será igual al precio

¹⁴ <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/497.pdf>

económico, sin embargo, si la RPC es menor a 1 el precio económico del insumo o producto que se esté valorando, será inferior al precio de mercado y al aplicar dicha relación, disminuirá su valor asociado.

Como se comentó en otro capítulo, para efectos de la evaluación económica de proyectos de inversión pública en el país se contemplan 349 insumos diferentes para la determinación de los costos de la alternativa que se esté analizando, a manera de ejemplo las “Razones Precio Cuenta” o RPC para algunos de estos insumos son:

Ilustración 28 Ejemplos RPC Insumos

Insumos	
Mano de Obra Calificada	1,00
Mano de Obra no Calificada	0,60
Materiales	0,79
Maquinaria y Equipo	0,77
Otros Servicios	0,71
Otros Gastos Generales	0,80

Al aplicar estos factores de corrección a los precios de mercado en el caso de la mano de obra no calificada, por ejemplo, no se alteraría su valor pues este no difiere del precio cuenta calculado, mientras que al hacer el mismo ejercicio con la mano de obra no calificada se observa que al corregir las distorsiones del mercado termina representando un 60% del precio pagado en el mercado por ella.

De la misma manera a como sucede con los insumos, para efectos de la evaluación económica también se han calculado las Razones Precio Cuenta (RPC) para un conjunto importante de bienes y servicios según se analicen en la estimación de los ingresos y beneficios. De esta forma la valoración que se hace de los productos a precios de mercado también se debe corregir mediante el procedimiento seguido en el caso de los insumos.

Continuando con el ejemplo, en la Tabla 9 se observa el flujo neto económico para la alternativa analizada, aclarando que se han adoptado dos medidas para simplificar el cálculo de los valores y facilitar la comprensión del proceso al lector.

En primer lugar, se asumirá que el producto objeto de venta y de generación de beneficios corresponde a una categoría que cuenta con un RPC de uno (1).

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

En segundo lugar, no se relacionan cada uno de los insumos requeridos para la entrega de los productos de la alternativa analizada y sus correspondientes RPC para corregir las distorsiones de los precios de mercado, sino que se asume el valor promedio de todos ellos a nivel de cada bien o servicio, mostrando entonces la corrección de valores de los costos del proyecto a un nivel más agregado.

Tabla 9. Flujo neto económico

Item/Periodo	RPC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+Ingresos	1		1.533.333	1.669.400	1.812.563	1.963.151	2.121.505	2.287.982	2.462.955	2.646.812	2.839.959	3.042.821
+Beneficia	1		206.000	225.980	246.985	269.063	292.261	316.630	342.223	369.095	397.303	426.909
+Créditos												
- Costos de Preinversión												
1.1 Estudios	1	-100.000										
- Costos de Inversión												
1.2 Campañas	0,85	-195.500										
1.3 Rutas	0,77	-690.690										
2.1 Estación	0,72	-824.418										
- Costos de Operación y Mantenimiento												
2.2 Servicios de valorización	1		1.073.333	1.168.580	1.268.794	1.374.206	1.485.053	1.601.587	1.724.068	1.852.768	1.987.972	2.129.974
- Amortización de Créditos												
- Intereses de créditos												
- Valor de salvamento	0,77											177.100
Flujo Neto de Caja		-1.434.274	666.000	726.800	790.754	858.008	928.712	1.003.024	1.081.109	1.163.138	1.249.291	1.339.755

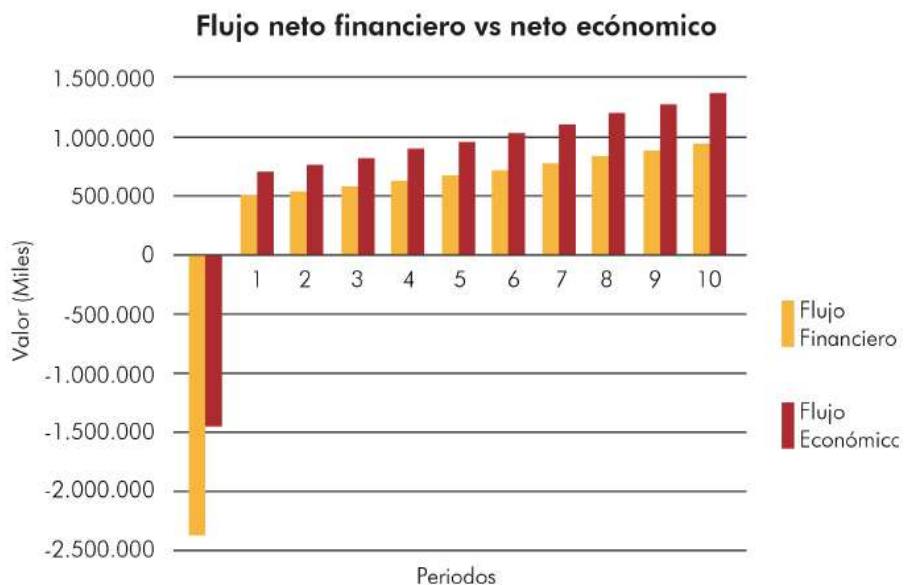
Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

EJEMPLO

Comparación entre el flujo de caja financiero y el flujo neto económico

Al comparar los flujos obtenidos, se puede apreciar fácilmente las diferencias señaladas antes respecto de la estructura pues en el caso del flujo económico se incluye el concepto de beneficios sociales que amplía la perspectiva de la evaluación y respecto de la valoración de los insumos y productos se incluyen las RPC para corregir las distorsiones que acompañan a los precios de mercado. En términos de los resultados netos se observa en la siguiente gráfica como el valor de la inversión se reduce de manera significativa con la aplicación de los factores de corrección RPC, mientras que la diferencia entre los flujos positivos y negativos de cada periodo, a pesar de los ajustes realizados, termina reflejando para el ejemplo analizado un mayor valor en el flujo económico particularmente por la incorporación de los beneficios sociales.

Ilustración 29 Comparación Flujo Financiero y Flujo Económico: Ejemplo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

c) Generación del flujo económico descontado¹⁵

Al igual que el inversionista privado tiene un costo de oportunidad por utilizar su capital en la financiación de un proyecto específico, el cual se mide a través de la tasa de interés que dejaría de percibir en caso de disponerlo en su mejor uso alternativo, la sociedad también tiene un costo de oportunidad por destinar su capital a la financiación de las iniciativas de inversión pública.

Este se mide de manera similar, utilizando una tasa que refleja el costo mínimo o la retribución mínima que dichas iniciativas deben alcanzar para cubrir la rentabilidad que de otra manera obtendría el país al destinar sus fondos a su mejor uso alterno.

Teniendo en cuenta que los valores de cada periodo de un flujo neto pueden ser comparables entre sí, al descontar de ellos el monto de los intereses ganados según la tasa de retribución mínima exigida,

¹⁵ La fórmula utilizada para calcular el Valor Presente o el Valor Actual es: $VA = VF \times \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$. Donde VF es Valor Final del periodo a descontar, i es la tasa de interés (para este caso es la Tasa Social de Descuento - TSD), y n es el número del periodo respectivo.

tal como se advirtió en el caso del inversionista privado, entonces esta tasa puede ser utilizada a su vez como tasa de descuento para actualizar y hacer equivalentes los flujos de periodos futuros con la inversión que se realiza en un momento presente. Por esta razón se le conoce como Tasa Social de Descuento (TSD).

En Colombia, se hizo un primer cálculo de la Tasa Social de Descuento (TSD) en el año 1969 con cifras del año 1967 a través de la metodología del profesor Arnold Harberger, (Harberger, 1969).

Esta metodología consiste en tomar como base las cifras del rendimiento de capital, es decir la razón entre los ingresos atribuidos al capital y el stock de capital en el inicio del año medido en pesos constantes.

En el año 2015, se hizo una actualización de la TSD teniendo en cuenta que la situación del país ha cambiado desde 1967, las actividades económicas principales dejaron de ser la agricultura y la industria abriendo paso a los servicios y a las actividades petroleras y mineras, cifras como la tasa de inflación y gasto del gobierno central han cambiado radicalmente.

A través del documento "Actualización de la tasa de rendimiento del capital en Colombia bajo la metodología de Harberger" ¹⁶se estableció una nueva cifra de TSD del 9%; tres puntos por debajo de la establecida en 1969.

La Tabla 10 resume los resultados del flujo neto económico para cada periodo y su correspondiente valor presente¹⁷ o valor actualizado descontando la capitalización del 9% exigida por la TDS.

Como se puede apreciar el valor de la inversión, que se representa como un costo en el periodo cero (0), es el único que permanece igual al ser descontado, los demás valores siempre terminan siendo menores dada la capitalización exigida por el dueño del capital, sin perder de vista que para este caso corresponde al 9%. También es importante mencionar que a medida que un flujo se encuentra en un

¹⁶ <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/estudios%20economicos/487.pdf>

¹⁷ La fórmula utilizada para calcular el Valor Presente o el Valor Actual es: $VA = VF \times \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$. Donde VF es Valor Final del periodo a descontar, i es la tasa de interés (para este caso TDS), y n es el número del periodo respectivo. Dado que el alcance de este documento no tiene por objeto profundizar en el cálculo de estos valores, ni en el uso de otras herramientas de matemáticas financieras, al final se presenta un anexo con el procedimiento seguido para descontar el flujo de caja financiero y económico del ejemplo, a través de algunas funciones de MS Excel.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

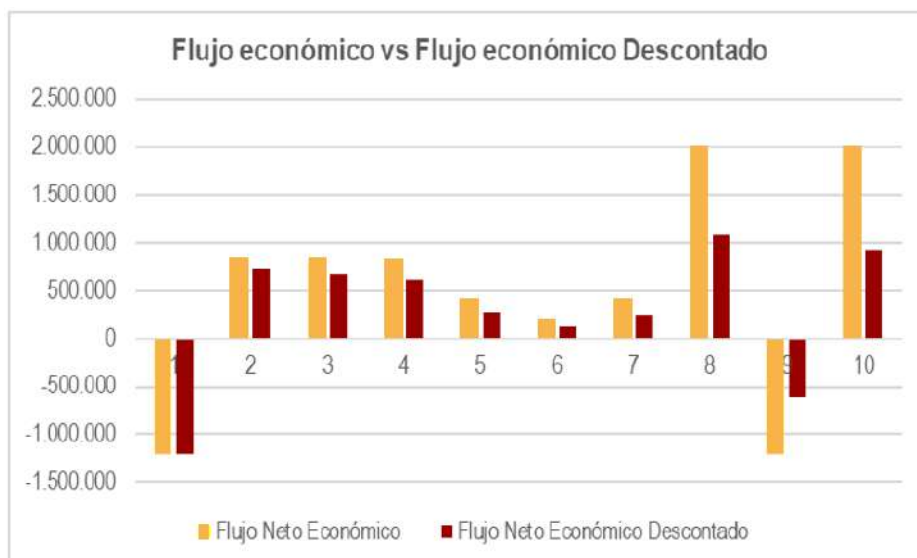
periodo más distante del periodo en el que se realiza la inversión, al actualizarlo se debe descontar un mayor valor por concepto de la capitalización exigida durante el tiempo que ha transcurrido de forma correspondiente. Estos hechos se ponen de presente para el flujo económico del ejemplo en el gráfico que se muestra en seguida.

Tabla 10 Flujo neto económico descontado: ejemplo

Ítem/Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flujo Neto Económico	-1.200.000	800.000	800.000	800.000	400.000	200.000	400.000	2.000.000	-1.200.000	2.000.000
Flujo Neto Económico Descontado	-1.200.000	733.945	673.344	617.747	283.370	129.986	238.507	1.094.068	-602.240	920.856

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

Ilustración 30 Comparación entre el flujo económico y el flujo económico descontado: Ejemplo



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

d) Obtención de los indicadores de decisión

Hasta ahora se ha explicado cómo construir el “flujo de caja” desde de la perspectiva privada que se centra en la noción del cambio en el ingreso neto de un individuo y el “flujo económico” que supera este enfoque con el propósito de estimar el cambio en la riqueza para el conjunto de la sociedad como consecuencia de invertir una suma de recursos en determinada alternativa. De forma complementaria se expuso el procedimiento para descontar de dichos flujos los intereses de los valores futuros esperados como retribución mínima del capital invertido. Así pueden ser comparados los valores de cada uno de los periodos con el monto de la inversión estimada, sin los efectos que implica la capitalización del dinero en el tiempo.

Sin embargo, para tomar una decisión respecto de la conveniencia que constituye la ejecución de cualquier alternativa de inversión, se hace necesario contar con algunos parámetros de referencia que permitan determinar su bondad frente a otras opciones que tiene a disposición ya sea el inversionista privado o el país, cuando se trata de las inversiones públicas.

Partiendo de los flujos descontados, a esta altura se propone entonces obtener una serie de indicadores que permitan medir la riqueza adicional que se conseguiría en el caso de llevar a cabo la inversión frente a la posibilidad de destinar esos mismos recursos al mejor uso alternativo disponible en el momento de análisis y emitir un juicio que brinde la orientación necesaria a quien debe tomar la decisión respectiva.

Según se dijo en el capítulo anterior, existen dos métodos muy difundidos para aplicar en evaluación económica, el “Análisis Costo - Beneficio” y el “Análisis Costo - Eficiencia”, este último se aplica cuando la decisión se centrará en el análisis de costos, como en aquellos casos en los que los beneficios son imposibles de monetizar o valorar y se asume que son deseables para la sociedad, sin embargo, requiere de la comparación de más de una alternativa de solución para poder llevar a cabo la comparación entre los costos de las diferentes opciones.

- **Indicadores más representativos del análisis costo beneficio**

Dado que el proceso de evaluación se sintetiza en el cálculo de indicadores basados en diferentes estudios que permiten la identificación, cuantificación y valoración tanto de los beneficios como de los costos de la alternativa de inversión, a este tipo de análisis se le conoce como análisis costo beneficio. Allí se destacan principalmente dos indicadores para evaluar la conveniencia de la inversión: el Valor Presente Neto Económico (VPNE) y la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE).

- i. **Valor Presente Neto Económico (VPNE)**

El flujo neto representa la diferencia entre los beneficios y los costos de la alternativa analizada, en un principio si la suma de los valores calculados para los periodos futuros supera el valor de la inversión del periodo inicial, se puede suponer que la ejecución de la alternativa es conveniente.

Sin embargo, debemos recordar que el proceso de evaluación es fundamentalmente un ejercicio de comparación entre diferentes opciones de inversión, especialmente entre la alternativa que se está evaluando y el mejor uso disponible del capital representado por la Tasa Social de Descuento para los fondos de inversión pública.

De esta manera para calcular el VPNE, se parte del respectivo flujo neto descontado y si luego de realizar la sumatoria de los valores de todos los periodos del horizonte previsto el resultado es positivo¹⁸, se puede concluir que la alternativa genera una riqueza superior a la que se obtendría al destinar los recursos al mejor uso disponible y que por tanto convendría ejecutarla. En caso contrario, cuando el resultado es negativo se interpreta que la alternativa evaluada no alcanza la misma retribución que ofrece la tasa de descuento exigida, es decir que no conviene invertir en ella.

EJEMPLO

Resultados del valor presente neto

La alternativa analizada muestra resultados positivos tanto para el VPNE como para el VPN, luego de realizar la suma de los valores de los flujos netos previamente obtenidos como se muestra enseguida

¹⁸ No se debe perder de vista que los flujos se basan en estimaciones futuras basadas en los estudios de Preinversión adelantados y por tanto reflejan valores probables sujetos a diferentes eventos que no están determinados con exactitud. Para evidenciar los efectos de estas variaciones se cuenta con técnicas para la cuantificación de riesgos que incluyen el análisis de sensibilidad de los resultados de los indicadores de evaluación.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

Flujo Neto Económico Descontado	-1.434.274	594.401	579.401	562.843	545.280	526.976	508.163	489.039	469.772	450.507	431.365
Flujo Neto de Caja	-2.372.025	460.000	500.820	543.769	588.945	936.451	686.395	738.886	794.044	851.988	912.846

Valor Presente Neto Económico (VPNE)	3.723.714
Valor Presente Neto (VPN)	2.657.618

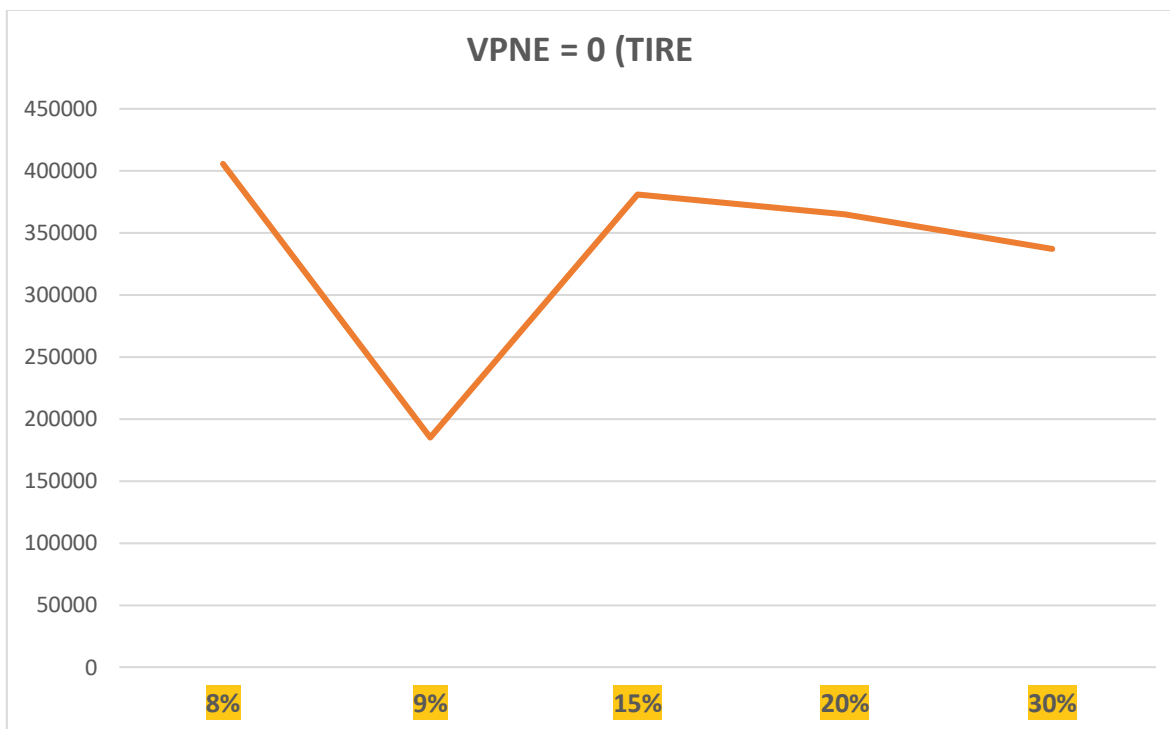
En general cuando se evalúa una sola alternativa como en este caso, el criterio de aceptación de la conveniencia de ejecutar la inversión se relaciona con el resultado positivo del VPNE, pues como se dijo antes ello significaría que dicha alternativa genera riqueza adicional luego de descontar de los beneficios, los costos de inversión y operación, así como la tasa de retribución mínima exigida.

Para finalizar, es útil señalar que existe un indicador que establece la relación entre el valor presente de los beneficios y el valor presente de los costos, incluida la inversión, conocido como Relación Beneficio Costo Económica (RBCE). Este indicador es equivalente al VPNE pues facilita la comparación entre los flujos positivos y los flujos negativos descontados, concluyendo que la alternativa es conveniente cuando los primeros son mayores que los segundos, es decir cuando el resultado de la operación matemática es mayor a la unidad.

ii. Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)

Otro indicador comúnmente utilizado en el análisis costo beneficio es la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), la cual mide la retribución que se alcanzaría en el evento en el que se reinvirtieran los fondos en la misma alternativa. Puede definirse como la tasa de descuento que hace igual a cero el valor presente al flujo de beneficios económicos netos.

Ilustración 31. Relación VPNE y Tasa de Descuento: Ejemplo



Como se puede observar en la Ilustración 31, existe una relación inversa entre el valor presente del flujo de beneficios económicos netos y la tasa de descuento utilizada para calcularlo, es decir a medida que se exige una mayor retribución por los recursos invertidos, menor será el valor presente de los flujos descontados, al punto de tornarse negativo. El criterio de decisión cuando se hace uso de este indicador es entonces aceptar aquellas alternativas que reflejan una Tasa Interna de Retorno que supera a la tasa utilizada para descontar el flujo neto. El criterio de decisión en el caso del ejemplo es aceptar la alternativa puesto que presenta una generación social de riqueza dado que la retribución obtenida (15,79%) es superior a la Tasa Social de Descuento (9%).

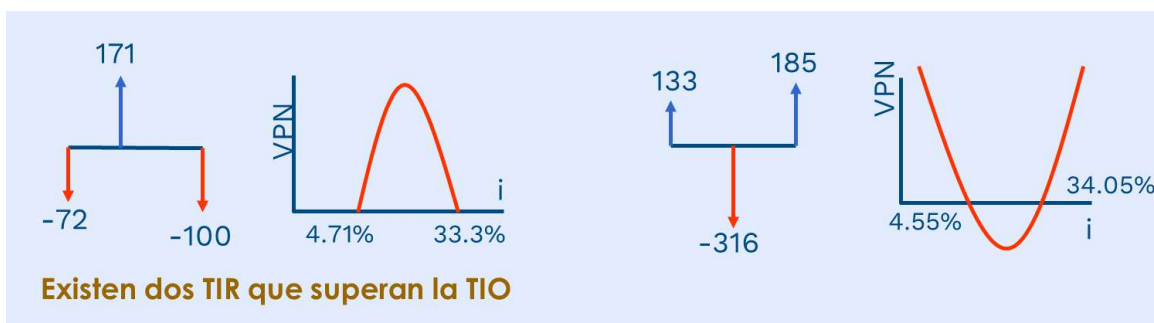
Aunque de manera regular son consistentes los criterios de aceptación tanto del VPNE y la TIRE, bajo ciertas circunstancias este último indicador puede presentar problemas, por lo que al igual que en los casos anteriores se recomienda interpretarlo con cierto cuidado.

De manera especial en aquellos casos en los que se alternan valores positivos y negativos en el flujo neto descontado, que provocan cambios de signo en el flujo, se tendrá más de un resultado posible para el indicador, es decir, múltiples TIRE, una por cada corte que tenga la línea del flujo económico neto sobre el eje horizontal, o puede que no se pueda calcular una TIRE y eso ocurre en los casos en

los que el flujo neto es positivo para todo el horizonte, como en los casos en los que el proyecto de inversión se apalanca con desembolsos de un crédito, en ese caso el desembolso se obtiene en los primeros periodos y hace que un flujo neto que usualmente es negativo se vuelva positivo.

En ambos casos, cuando hay más de una TIRE o cuando no se puede calcular, no se puede utilizar como indicador de decisión para determinar si la alternativa de decisión es la más adecuada. En la Ilustración 32 se muestra una representación de dos flujos netos no convencionales, escenarios en los cuales no es posible utilizar la TIRE como un indicador de decisión.

Ilustración 32 Flujos netos no convencionales donde la TIRE no es un indicador de decisión



En relación con los resultados obtenidos posterior a la aplicación de los indicadores, existen algunos criterios para tener en cuenta que servirán de apoyo a la elección de la mejor alternativa de solución.

En el caso del indicador VPNE los resultados tendrán como punto de referencia para su posición el 0 y la conveniencia de elección de alternativa variara si es mayor menor o igual.

En la aplicación del indicador TIRE su punto de referencia para su posición es la TSD para el país (9%) y la conveniencia de elección de alternativa variara si es mayor menor o igual.

Tabla 11 Resumen Criterios de Decisión Indicadores

Indicador	Posición	Criterio de decisión
VPNE (RBCE)	Menor a cero (Menor a 1)	NO ES CONVENIENTE (Salvo que los beneficios netos de difícil valoración no incluidos compensen la pérdida social en el caso de la VANE)
	Igual a cero (Igual a 1)	ES INDIFERENTE invertir o no en esta alternativa de solución.
	Mayor a cero (Mayor a 1)	ES CONVENIENTE la alternativa
TIRE	Menor a TSD	NO ES CONVENIENTE (Salvo que los beneficios netos de difícil valoración no incluidos compensen la pérdida social en el caso de la TIRE)
	Igual a TSD	ES INDIFERENTE invertir o no en esta alternativa de solución.
	Mayor a TSD	ES CONVENIENTE la alternativa

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

- **Análisis costo - eficiencia**

Tanto el análisis costo beneficio como el análisis costo eficiencia parten del principio de optimización en el que se soporta la teoría económica tradicional y donde los precios juegan un papel determinante para lograr la asignación eficiente de los recursos. Sin embargo, como se ha señalado en otros momentos, existen diferentes dificultades para valorar en términos monetarios algunos impactos que ocurrirían en caso de llevarse a cabo la alternativa analizada. Dicho de otra forma, de traducir a precios de mercado ciertos beneficios y costos, dada la naturaleza de intangibilidad que los caracteriza.

A diferencia de la mayoría de los costos que se pueden estimar para cualquiera de las etapas de preinversión, inversión, operación y mantenimiento con base en el precio de mercado de los insumos que forman parte de las actividades a desarrollar en el proyecto, la valoración de los beneficios puede presentar dificultades. En buena parte de los casos corresponden a cambios inmateriales que se relacionan con la mejora en las condiciones de bienestar de la población objetivo identificada.

Lo anterior constituye una limitante del proceso de evaluación no solamente por los problemas de estimación y los errores derivados en la determinación del valor que corresponde calcular, sino porque se pierde la posibilidad de contar con un criterio homogéneo como puede ser el VPNE, que permita la comparación de las diferentes opciones disponibles y por tanto que apoye la toma de decisiones respecto de la forma de asignar los recursos de inversión.

Bajo estas circunstancias, existe una alternativa de análisis y es calcular exclusivamente los costos de cada alternativa de solución a precios de mercado, partiendo de la idea que los beneficios son deseables para la sociedad, de tal forma que la valoración de estos últimos no se mide en unidades monetarias sino en unidades asociadas a los efectos positivos que se espera obtener con la ejecución de cada una de ellas. El análisis costo eficiencia se trata esencialmente de comparar los costos de diferentes alternativas de solución, traídos a valor presente, mediante la utilización de indicadores que permiten la toma de decisión.

En este sentido el análisis costo eficiencia no tiene como propósito determinar la conveniencia de ejecutar una determinada alternativa de solución, sino comparar varias alternativas simultáneamente para concluir cuál demuestra el menor costo presente por unidad del efecto positivo analizado, lo que significa que este será el criterio de aceptación tenido en cuenta para tomar la decisión correspondiente.

Así, por ejemplo, los efectos positivos se relacionan directamente con la capacidad y con la población beneficiaria atendida por cada una de las alternativas de solución. Los indicadores por excelencia para la toma de decisiones son: el costo por capacidad y el costo por beneficiario, que determinan un valor unitario comparable entre alternativas.

A continuación, un ejemplo de aplicación de los anteriores indicadores que contribuirán a la toma de la mejor decisión.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

Ilustración 33 Ejemplo indicador costo por capacidad y costo por beneficiario

Alternativa 1	0	1	2	3	TOTALES
Costos	5.044.050	\$1.073.333	\$1.168.580	\$1.268.794	\$8.554.758
Capacidad Toneladas		300	400	500	1200
Beneficiarios		1000	1200	1400	3600
COSTO POR CAPACIDAD = costos/capacidad				\$7.129	
COSTO POR BENEFICIARIO= costos/beneficiarios				\$ 2.376	

Alternativa 2	0	1	2	3	TOTALES
Costos	1.374.206	1.485.053	1.601.587	1.724.068	6.184.914
Capacidad Toneladas		100	200	250	550
Beneficiarios		1200	1600	1900	2000
COSTO POR CAPACIDAD = costos/capacidad				\$11.245	
COSTO POR BENEFICIARIO= costos/beneficiarios				\$ 3.092	

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

De igual forma el valor presente neto de los costos para indicar el costo mínimo en caso de que se deseen comparar alternativas que presenten los mismos efectos positivos e igual vida útil, y el Costo Anual Equivalente (CAE) en caso de reflejar vidas útiles distintas.

Frente a las dificultades que plantea el proceso de evaluación bajo el enfoque de eficiencia, ya sea porque se dejan por fuera una cantidad apreciable de factores asociados a los beneficios que se llegarían a obtener con la ejecución de una alternativa cuando se aplica el análisis costo eficiencia, o por la dificultad de valorar todos aquellos efectos intangibles que no pasan por el mercado pero que conllevan impactos significativos en las personas y en el entorno.

- **Evaluación Multicriterio**

Atendiendo a las dificultades que en la práctica se presentan dada la complejidad de las situaciones que caracterizan la realidad social así como la variedad de objetivos que se persiguen con la realización de un proyecto de inversión pública, este tipo de evaluación se convierte en un instrumento adicional para el apoyo a la toma de decisiones pues conjuga información de tipo cuantitativo con información cualitativa e incorpora la ponderación de variables asociadas a la percepción, intuición y experiencia, permitiendo ordenarla y hacer comparable los diferentes factores analizados independientemente de la diversidad de su naturaleza.

Uno de los métodos de evaluación multicriterio es el denominado proceso analítico jerárquico, el cual de manera general se soporta en la identificación de diferentes criterios estratégicos para la toma de decisiones, así como en la definición de la importancia relativa de cada uno de ellos a partir de juicios de preferencia establecidas por los actores involucrados en el proceso de evaluación. Este método refleja los siguientes pasos:

1. Definir el objetivo y determinar las fuentes de información necesarias para afrontarlo.
2. Establecer los criterios a evaluar que servirán como base para la toma de decisión y determinar su importancia en el proceso.
3. Evaluar los criterios determinados y establecer preferencia entre ellos.

Como se puede observar el proceso descrito no se orienta hacia el cálculo de la eficiencia económica como sí sucedía con el análisis costo beneficio y el análisis costo eficiencia, lo que hace de la evaluación multicriterio un instrumento complementario apropiado para la determinación de la conveniencia de las alternativas pues propone una perspectiva de análisis diferente.

Lo anterior plantea sin embargo algunos retos nuevos relacionados con la necesidad de acuerdos grupales para la toma de decisiones, especialmente respecto a los criterios que deben considerarse y los consensos que se deben alcanzar alrededor de las preferencias.

4.2 ¿Qué decisión tomar?

Una vez realizados los análisis mencionados anteriormente y obtenidos los indicadores correspondientes, el proceso de evaluación concluye cuando se toma la decisión de seleccionar alguna de las alternativas analizadas, con lo cual se avanza hacia la siguiente fase de preinversión en aquellos proyectos formulados para perfil o prefactibilidad, o hacia la etapa de inversión tratándose de proyectos formulados para factibilidad. De igual forma podría tomarse la decisión de ajustar algunos elementos en los casos que sea posible técnica, legal, ambiental y socialmente hacerlo o de postergar la ejecución y abandonar temporalmente la iniciativa de inversión.

4.3 Presupuesto y alcance del proyecto

Seleccionada una única alternativa de solución es importante corroborar la información tanto del presupuesto como del alcance del proyecto, pues esta es la información de referencia para la programación de este.

El presupuesto del proyecto se programa en los diferentes periodos de su horizonte de vida partiendo desde el inicio de la inversión, el cual se denominará período cero. Las herramientas informáticas tomarán como periodo cero los recursos solicitados en la vigencia fiscal de inicio del proyecto.

En caso de que la vigencia fiscal donde se da inicio a la inversión no cuente con recursos programados, las herramientas asumirán como recursos para el año cero el primero de los periodos que cuenten con información.

En este punto, también es importante destacar que, dependiendo del alcance del proyecto, los costos de los productos deberán corresponder con las metas que se espera alcanzar, tanto a nivel de resultado como de los bienes y servicios incluidos en el proyecto, los cuales a su vez están determinados por la necesidad identificada. Durante el proceso de maduración del proyecto debe buscarse su cierre financiero y analizar Las restricciones presupuestales con las que se cuenta, y

aunque éstas serán determinantes para la ejecución del proyecto, se sugiere analizar cada proyecto desde la necesidad para tener un marco completo y consistente del proyecto de inversión, así como gestionar de manera estratégica las fuentes de financiación para asegurar su ejecución.

Por su parte, el alcance del proyecto corresponde a los objetivos general y específicos, los productos y la localización, los cuales deben prevalecer en todo el horizonte de vida del proyecto.

5 MODULO DE PROGRAMACIÓN: ¿Cómo planear inicialmente la ejecución de la alternativa de solución seleccionada?

Hasta este punto ha sido posible identificar un problema o una oportunidad en un contexto social específico, así como las alternativas disponibles para transformar esa misma situación y tomar una decisión basada en los resultados de la evaluación *previa*, los cuales muestran la conveniencia de invertir recursos públicos en la alternativa de solución que representa mayores beneficios sociales netos.

En este capítulo se tiene como propósito determinar la forma de lograr el resultado del proyecto mediante la alternativa de inversión seleccionada, considerando entre otros los siguientes elementos:

- Los indicadores de producto
- La regionalización de productos y recursos
- La focalización de la población e identificación de políticas transversales

Se debe esperar que, si la programación está bien concebida y se desarrolla a cabalidad según las condiciones tenidas en cuenta dentro de la planeación, se lograrán los objetivos previstos por el proyecto, puesto que esta provee el mapa de ruta de la alternativa seleccionada previamente, relacionando además los compromisos que debe asumir la institución responsable de la gerencia de este.

5.1 Asociación de indicadores y fuentes de verificación para cada producto ¿Cómo se organiza la hoja de ruta del proyecto?

Los indicadores son representaciones cuantitativas de variables verificables objetivamente, a partir de los cuales se registra, procesa y presenta la información necesaria para medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo. Aunque en algunos casos las variables se pueden expresar de forma cualitativa con atributos sujetos a interpretaciones personales, los indicadores siempre deben definirse en unidades numéricas que permitan comparar su evolución.

Los indicadores requieren la definición de metas específicas frente a las cuales se estime el cumplimiento de cada eslabón de la cadena de valor para que en caso de presentarse desviaciones de la programación o de los valores esperados en cada nivel, se tomen acciones correctivas que permitan ajustar y reaccionar oportunamente.

Sin embargo, puede suceder que en este proceso se elijan indicadores inapropiados o que las metas no concuerden realmente con los otros elementos que conforman el proyecto como el presupuesto previsto para cada periodo o que se realice una incorrecta definición de los productos distorsionando los indicadores asociados a ellos. También que los valores de línea de base (en la situación sin proyecto) no correspondan con la realidad, con lo cual se desvirtúa la utilidad de este instrumento para mejorar la gestión.

5.1.1 Catálogo de productos definido para la Metodología General Ajustada

Para mitigar estos riesgos, y con el ánimo de generar instrumentos que permitan estandarizar la información, esta metodología de formulación cuenta con un catálogo de productos, que reúne los bienes o servicios que hacen parte del portafolio que como Estado se entregan hacia la población objetivo, y cada uno de ellos está acompañado de indicadores estandarizados bajo criterios técnicos y metodológicos para la medición de su entrega. En la Ilustración 34 se observan los elementos que conforman un producto.

Ilustración 34 Elementos que integran la estructura de los productos



Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

La siguiente tabla reúne los indicadores de producto utilizados para el ejemplo:

Tabla 12 Indicadores de producto: Ejemplo

Producto	Descripción	Indicador principal	Unidad de medida
Servicio de educación informal	Corresponde a la oferta educativa que tienen como objetivo brindar oportunidades para complementar, actualizar, perfeccionar, renovar o profundizar conocimientos, habilidades, técnicas y prácticas, este conocimiento libre y espontáneo adquirido, puede provenir de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados y su duración es inferior a 160 horas.	Personas beneficiadas con procesos de formación informal	Número
Servicio de aseo	Es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará este servicio a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.	Usuarios con acceso al servicio de aseo	Número
Estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construidas	Son instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar.	Estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construidas	Número
Servicios de valorización de residuos sólidos	Servicio prestado para la recuperación y tratamiento de los residuos sólidos con el fin de obtener de ellos nuevos productos u otros rendimientos útiles.	Residuos valorizados producidos	Toneladas

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

5.1.2 Inclusión de las metas de los productos

Identificado el indicador principal se debe definir la meta que se espera alcanzar en cada periodo y sobre la cual se realizará la verificación de desempeño durante la ejecución del proyecto. Adicionalmente, y como complemento a la medición aportada por el indicador principal, se pueden incluir uno o más indicadores secundarios, su meta total y la programación de esta en el horizonte del proyecto. La meta de cada producto representa la magnitud del proyecto y debe ser consistente con los costos calculados y con la necesidad identificada.

Para mostrar durante la ejecución del proyecto, la dinámica de avance en la entrega de los bienes y servicios generados, para los indicadores de producto se debe identificar si sus metas son acumulables o no acumulables entre los diferentes periodos del proyecto. En el caso de metas acumulables, éstas se suman hasta que su resultado sea igual a la meta total identificada; en el caso de las metas no acumulables, cada periodo es independiente, y por tal razón, las metas programadas en cada periodo pueden ser iguales o inferiores a la meta total y no se suman entre periodos; en este último caso, por lo menos un periodo debe programarse una meta igual a la meta total que es la que va a mostrar la capacidad máxima de generación de producto durante el horizonte del proyecto.

5.1.3 Definición de las fuentes de verificación de las metas a reportar

El reporte de avance de las metas durante la ejecución debe estar respaldado por fuentes oficiales, denominadas en este contexto fuentes de verificación, entre las cuales se identifican:

1. Documentos oficiales: donde puede contemplarse por ejemplo estadísticas sectoriales o publicaciones de organizaciones reconocidas del ámbito gubernamental.
2. Informes: tales como inspecciones adelantadas mediante procesos de supervisión, auditoría, o interventoría.
3. Evaluaciones: en este grupo entran no solamente las evaluaciones de desempeño institucional, sino también los estudios realizados por diferentes organismos de investigación que valoran los resultados obtenidos en temas relacionados con el proyecto.
4. Encuestas: utilizadas especialmente para medir el grado de satisfacción de los usuarios en el caso de indicadores orientados a la medición de la calidad.
5. Registros contables y otros.

En resumen, la definición de los indicadores es una labor bastante exigente, no solo porque requiere que previamente se hayan seleccionado aquellos que sean claros, relevantes, económicos, medibles y adecuados, sino porque a su vez demanda la asociación de unidades de medida consistentes, de metas acordes con los objetivos previstos y de fuentes de verificación apropiada. Todo esto para que cumplan realmente la función propuesta en el seguimiento y la evaluación posterior de los proyectos de inversión pública.

5.2 Regionalización de productos y recursos. Caracterización de la población.

A nivel país, en el contexto de inversión pública, es una necesidad identificar la orientación regional de los recursos, es decir, la ubicación por departamento del gasto público y esta distribución regional está determinada por las necesidades a atender a través del proyecto de inversión. Por tal razón, la identificación regional va a depender de los bienes y servicios a entregar a una población específica en una ubicación determinada del espacio geográfico colombiano.

Por tal razón, dentro del proceso de planeación de la ejecución, además de la distribución de la meta de los indicadores en los diferentes periodos del horizonte del proyecto, se debe realizar la distribución regional de dichas metas, así como de los recursos asociados a cada producto del proyecto. Esto permite la ubicación geográfica del gasto público.

Adicionalmente, ya que el gasto público se dirige a atender necesidades de una población objetivo, es necesario identificar qué población se va a atender dentro de cada ubicación específica y si dicha población tiene características específicas, por ejemplo, de acuerdo con su pertenencia a grupos etarios (basados en la edad), con su pertenencia étnica, su identificación a un género, su situación de víctima y/o su condición de discapacidad.

La distribución de recursos por localización parte del supuesto que los recursos que se orientan a las regiones deben estar soportados por el alcance del proyecto y ser consistentes con las áreas de atención que se definan en dicho alcance, por tal razón, debe existir una secuencia consistente entre la localización de la población objetivo del proyecto, la de la alternativa de solución y la distribución de recursos hacia dichas localizaciones.

a) Regionalización de la meta de los productos

Se refiere a la distribución de las cantidades de producto, medidas a través de su indicador principal, entre los departamentos y opcionalmente con desagregaciones más detalladas como por ejemplo a nivel de municipios beneficiados, con el fin de reflejar el impacto del proyecto en estos niveles territoriales. Con base en la localización de la población objetivo, la regionalización de los indicadores nos permite definir en cuáles departamentos y en qué cantidades el proyecto entregará sus productos (bienes y servicios).

En algunos casos cuando los proyectos funcionan bajo mecanismos de demanda en donde en el momento de la planeación no se conoce la destinación final de los bienes y servicios, se considera pendiente indicar que los recursos quedan “Por Regionalizar”, lo que implica que esa información se obtendrá durante la ejecución, y que sólo al final de cada vigencia se podrá conocer la ubicación específica del gasto público y las cantidades que se entregaron de los bienes y servicios generados por el proyecto.

b) Regionalización de recursos

Se refiere a la distribución del costo de los productos entregados (bienes y servicios) entre los departamentos y opcionalmente con detalles mayores de ubicación, como por ejemplo a nivel de los municipios beneficiados.

Al igual que en la regionalización de productos, en los casos en que los proyectos funcionen bajo mecanismos de demanda y al momento de la planeación no se conozca la destinación final de los bienes y servicios, se considera pendiente incluir la opción “Por Regionalizar”, lo que implica que esa información se obtendrá durante la ejecución de estos proyectos y que sólo al final de cada periodo se podrá conocer cuál fue el costo del producto destinado a cada ubicación. En la Tabla 13 se muestra un ejemplo de la regionalización de un producto.

Tabla 13 Regionalización de Productos y Recursos

Región		Departamento			Municipio	
Amazonia		Amazonas			El encanto	
Producto	Período	Costo total	Costo regionalizado	Meta total	Meta regionalizada	Beneficiarios
Nombre Estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construida Unidad de Medida: Número Meta: 15	0	5.044.050	5.044.050	15	3	100
	1	1.073.333	1.073.333	15	2	
	2	1.168.580	1.168.580	15	8	
	3	1.268.794	1.268.794	15	2	

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

c) Caracterización de la población

La población objetivo, ubicada en una localización geográfica determinada, puede así mismo ser caracterizada en diferentes categorías o clasificaciones poblacionales, por ejemplo, de acuerdo con los grupos etarios (basados en la edad), o los grupos étnicos minoritarios a los que pertenezcan. En general, esta caracterización permite diferenciar el enfoque del proyecto respecto de la política pública cuando se trata de poblaciones vulnerables.

Una caracterización detallada de la población permitirá no solo mejorar la asignación y producción de los bienes y servicios del proyecto, buscando generar el mayor nivel de bienestar a la población, sino brindar información de alto interés en los procesos de seguimiento y evaluación posterior.

Debe tenerse presente que la información de la población afectada y objetivo debe ser consistente a lo largo del proceso de formulación y estructuración del proyecto, además de tener una fuente de información que permita su validación. Se identifica a las personas beneficiarias de acuerdo con su pertenencia a:

- Grupos etarios, se clasifican por rangos de edad.
- Pertenencia étnica, si pertenecen a población indígena, afrocolombiana, raizal, palenquera, pueblo Rrom o gitano.
- Género, se clasifican como masculino o femenino
- Víctima del conflicto armado
- Condición de discapacidad.

5.3 Focalización en políticas transversales ¿Cómo hacer trazabilidad del gasto público en temáticas específicas?

Es de gran interés así mismo, el seguimiento del gasto público orientado a intervenciones específicas que pueden ser atendidas desde proyectos de inversión, y que se llevan a cabo por diferentes sectores o programas de clasificación. Estas intervenciones específicas se denominan políticas transversales, las cuales se consideran como intervenciones públicas que recogen grandes consensos de qué y cómo cumplir mandatos constitucionales y legales acordados por la sociedad, las cuales son ejecutadas a través de varios sectores o programas. Las políticas transversales se presentan en categorías y subcategorías específicas y se listan en la Tabla 14.

Estas intervenciones públicas pueden ser de dos tipos: poblacionales, si dependen de características específicas de la población a atender, o no poblacionales.

Las políticas transversales de tipo poblacional dependerán directamente de la identificación de las características de la población objetivo, que fueron identificadas durante el proceso de regionalización. Por ejemplo, si dentro de las características poblacionales se identificó que la población objetivo hace parte de una comunidad o pueblo indígena, deberá identificar la política transversal “grupos étnicos – comunidad indígena”. Esto permitirá identificar específicamente el gasto orientado a este grupo poblacional a través de todos los proyectos de inversión y generará trazabilidad frente a los recursos invertidos y los productos entregados a dicho grupo.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

Las políticas transversales no poblacionales, permiten hacer trazabilidad a lo largo de todos los proyectos de inversión, del gasto público orientado a temas específicos, como, por ejemplo, proyectos que se orientan a atender “actividades de ciencia tecnología e innovación”. La marcación de esta política permite consolidar el gasto público que a nivel país se está orientando a esta temática específica.

De esta manera, la focalización nos permite completar la información del proyecto y aumentar la calidad de éste al lograr una mayor precisión en la definición de las características del proyecto y en la identificación de las políticas públicas que se están cubriendo por este gasto público, lo que redundará en un mejor seguimiento en la etapa de ejecución y en insumo para la toma de decisiones durante los procesos de asignación del gasto.

Tabla 14 Políticas Transversales

Políticas Transversales	
Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación	Indígenas
Cambio Climático	Participación Ciudadana
Construcción de Paz	Plan Nacional de Consolidación
Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques	Primera Infancia, Infancia y Adolescencia
Desplazados	Red Unidos
Discapacidad e Inclusión Social	Seguridad Alimentaria
Equidad de la Mujer	Seguridad y Convivencia Ciudadana
Gestión de Riesgo de Desastres	Tecnologías de Información y Comunicaciones
Grupos Étnicos	Víctimas

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

a) Focalización de productos

Una vez seleccionada la política transversal aplicable, se debe identificar la meta de los indicadores; con el fin de determinar la cantidad de bienes o servicios que se están dirigiendo a atender dicha política específica. Esta distribución de la meta para cada una de las políticas puede ser igual o menor al valor de la meta total definida.

b) Focalización de recursos

Se refiere a la distribución del costo de los productos entregados (bienes y servicios) en una o varias de las políticas transversales seleccionadas; con el fin de identificar los recursos del proyecto dirigidos a una o varias de estas políticas. Esta distribución de recursos para cada una de las políticas puede ser igual o menor al costo total.

c) Focalización de la población

Se refiere a la identificación de la población en una o varias de las políticas transversales seleccionadas. Para esto, se tiene en cuenta lo registrado en el capítulo de Regionalización donde se incluyeron características demográficas de la población tales como pertenencia a grupos etarios, pertenencia étnica, género, víctima del conflicto armado, personas en condición de discapacidad. Esta distribución de la población para cada una de las políticas puede ser igual o menor al número total de personas.

En la Tabla 15 Focalización Productos, Recursos y Personas -Ejemplo se encuentra un ejemplo de focalización de productos, recursos y población en tres políticas transversales.

Tabla 15 Focalización Productos, Recursos y Personas -Ejemplo

Producto	Política Transversal	Categoría	Costo	Meta	Personas
Nombre Estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construida Unidad de Medida: Número Meta: 15	Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques	Conservación y Desarrollo Sostenible	\$ 750.000	1	
	Cambio Climático	Adaptación. Implementación	\$ 900.000	1	
	Construcción de Paz	1. Reforma Rural Integral	\$ 4.000.000	9	1.230
	TOTAL		\$ 4.230.000	15	5.000

Fuente: elaboración Subdirección de Proyectos del DNP

GLOSARIO

ACTIVIDAD: Es la acción que contribuye a la transformación de insumos en productos.

- Actividad económica principal: actividad que genera la mayor parte del valor agregado o la actividad cuyo valor agregado supera al de todas las demás actividades que realiza el proyecto.
- Actividad económica secundaria: actividad independiente que genera productos destinados en última instancia a terceros y no corresponde a alguna actividad principal del proyecto.
- Actividad económica auxiliar: actividad que se realiza para respaldar las actividades de producción principales del proyecto que generan productos o servicios no duraderos.

En resumen, las actividades principales son aquellas que generan el mayor valor agregado del proceso de generación de bienes y servicios. Las actividades secundarias generan productos de menor valor agregado, o conexos al principal. Las actividades auxiliares son las que se llevan a cabo para respaldar las actividades principales.

ALCANCE: Es la suma total de todos los productos y sus requisitos o características. Permite identificar hasta dónde se profundizan los estudios del proyecto de acuerdo con su ciclo de vida. El alcance está enmarcado por las metas de los productos y los respectivos indicadores para su medición.

BANCO NACIONAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS, BPIN: Es la plataforma para el registro y la sistematización de los proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación que debidamente formulados y evaluados permiten tomar decisiones de inversión para que se generen los bienes y/o servicios necesarios para el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la sociedad colombiana.

BENEFICIARIOS: Corresponde a la población objetivo, identificada en el diagnóstico del proyecto, la cual indica el número de personas **DIRECTAS** para quienes se solucionará el problema identificado previamente.

BENEFICIO: Es la riqueza en el ámbito social, ambiental o económico que obtiene la población objetivo en el momento que se decide ejecutar un proyecto de inversión. La valoración de beneficios depende de la identificación de los problemas resueltos y su descripción tiene que ver con el impacto o los fines que tiene la utilización de los bienes producidos.

Los beneficios son de carácter cualitativo y cuantitativo y se presentan bajo la forma del problema resuelto o la necesidad satisfecha.

BIEN: Es un objeto tangible, almacenable o transportable.

CADENA DE VALOR: relación secuencial y lógica entre insumos, actividades, productos, resultados e impactos en la que se añade valor a lo largo de su proceso de transformación.

Se puede decir que en una primera etapa de la cadena de valor se toman insumos, que tienen unos costos asociados, y bajo alguna tecnología y procesos (llamado actividades), se transforman en productos. Luego, en una segunda etapa, los productos bajo condiciones específicas generan resultados, que, en un tiempo mucho mayor, generan impactos, que deben cumplir, parcial o totalmente, alguna función pública o social del Estado."

CALIDAD DEL GASTO: determina el grado de bondad en que el producto suministrado se ajusta a la entrega.

CAPACIDAD: Se refiere a la **CANTIDAD** de producto (ya sean bienes o servicios) que debe generar un proyecto para poder alcanzar su objetivo general.

CAPACIDAD DE IMPACTO ESPERADA: relación entre el producto y el impacto esperados.

CAPACIDAD DE IMPACTO OBSERVADA: relación entre el producto generado y su impacto observado en las condiciones económicas o sociales de la población.

CAUSA: Explica los motivos por los cuales se está presentando el problema que se está analizando; la mejor manera de evidenciarlos es preguntándose cuál es el origen del problema.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

CLASIFICACIÓN CIU (Rev. 4. A.C.): la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas adaptada para Colombia (CIU) a.c., es una clasificación de actividades económicas por procesos productivos, que clasifica unidades estadísticas (unidad local, establecimientos, empresas, etc.) con base en su actividad económica principal.

CLASIFICACIÓN CPC (Ver. 1.0. A.C.): la Clasificación Central de Productos adaptada para Colombia (CPC) a.c., es una clasificación de productos económicos que comprende bienes y servicios, clasifica los productos tangibles en categorías de acuerdo con sus propiedades físicas y la naturaleza intrínseca, grado de elaboración y el principio del origen industrial. Las propiedades físicas y la naturaleza intrínseca de los productos son características que distinguen a los productos propiamente dichos.

CLASIFICACIÓN ECONÓMICA DEL GASTO: establece las fuentes, usos y financiamiento del presupuesto desde el punto de vista de la naturaleza de las transacciones económicas del gobierno. (Por ejemplo: ingresos corrientes, gastos, transferencias)

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DEL GASTO: establece los destinos del presupuesto desde el punto de vista de las finalidades sectoriales del gobierno. (Por ejemplo: vivienda, transporte, comunicaciones, salud)

COMPONENTE: Dentro de la metodología de marco lógico, los componentes son los bienes o servicios que produce o entrega un programa o proyecto para cumplir un propósito, los cuales son el resultado de una o varias actividades. Se asimilan al concepto de producto en el contexto de cadena de valor.

COSTOS: Corresponde a la cantidad monetaria que se paga por los insumos programados para la realización de un proceso de servicio.

Para los proyectos de inversión los costos se organizan de acuerdo a la etapa en que se realicen sus actividades:

- **Costos de ejecución:** Son los desembolsos atribuibles a la compra de activos fijos, como compra de terrenos y edificios, pago de obras civiles, compra de equipo y maquinaria, obras de instalación y los costos de capital de trabajo, entre otros. Estos generalmente se concentran durante los primeros períodos de la alternativa y su registro en el flujo de caja así lo reflejará. Sin embargo, puede haber inversiones, reinversiones o reposición de activos físicos y/o capital de trabajo en cualquier etapa de la alternativa de solución.
- **Costos de operación y mantenimiento:** Son los desembolsos atribuibles a la etapa de operación de la alternativa, como pago de arrendamiento de infraestructura, servicios públicos domiciliarios, gastos generales y gastos propios del mantenimiento de los activos fijos. Los costos de operación reflejan los desembolsos por insumos y otros rubros necesarios para el ciclo productivo de la alternativa a lo largo de su funcionamiento. Estos generalmente se concentran durante el período denominado operación del proyecto y su registro en el flujo de caja así lo reflejará.

COSTO DE OPORTUNIDAD DEL GASTO: mide la tasa de sacrificio que asume el sector público por el uso alternativo de sus recursos.

COSTO EFECTIVIDAD: mide la relación entre los recursos invertidos y los resultados alcanzados.

ECONOMÍA DEL GASTO: máxima calidad y cantidad de insumos que se pueden adquirir a un costo dado, o alternativamente, para una calidad y cantidad dada de insumos; cuál es el mínimo costo al que éstos se pueden adquirir.

EFFECTIVIDAD: Hace referencia a la medida en que los objetivos de la prestación de servicios se cumplen a través de los productos generados. Este concepto involucra la eficiencia y la eficacia; consistente en realizar las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo, haciendo un uso óptimo de los recursos involucrados.

EFICACIA DEL GASTO: Es el grado con el que los productos alcanzan los resultados esperados. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos en las actividades y procesos que realmente deban llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados.

EFICIENCIA: El concepto hace referencia al uso óptimo de recursos en una actividad productiva; esto es, obtener el mismo producto con una menor cantidad de recursos por unidad producida o en obtener más productos con la misma cantidad de recursos.

En el marco de los proyectos de inversión, la eficiencia puede ser abordada, entre otros, a través del análisis de Eficiencia Técnica. Este análisis evalúa qué tan bueno es un proyecto determinado transformando insumos en productos requeridos (esto es, qué tan productivo es su gasto), en comparación con sí mismo u otros proyectos similares. En este sentido es posible medir la eficiencia técnica como la relación entre la productividad observada de un proyecto y su productividad esperada (o una productividad referente que sea considerada óptima). Este concepto permite responder la pregunta de "¿qué tan bueno es el sector público transformando dinero en servicios prestados, comparado con otros?"

ENTREGA: garantía del cumplimiento de metas, expectativas o necesidades de la población beneficiaria en los diferentes mecanismos de intervención pública.

EQUIDAD: medida en que la provisión de servicios cumple en la práctica con los principios constitucionales de: (i) promoción y garantía de todas las libertades, oportunidades y derechos fundamentales establecidos en la Constitución a toda la población en condiciones de

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

igualdad y (ii) distribución de los recursos públicos mediante un esquema de gasto público progresivo, orientado a asegurar las condiciones necesarias para que toda la población pueda alcanzar un estándar mínimo de vida que pueda catalogarse como “decente” o “digna”.

ETAPA DE FUNCIONAMIENTO U OPERACIÓN: Momento en el cual se empieza a utilizar el bien o servicio obtenido en la etapa de inversión y, por tanto, se inicia la generación del beneficio. Esta etapa dura el tiempo que se estipuló en la etapa de preinversión para alcanzar los objetivos del proyecto, es decir, la operación va hasta el periodo en que se espera que ya no se presente el problema que se está atacando con el proyecto. Durante esta etapa también existe seguimiento, el cual busca medir los resultados y el impacto en la cadena de valor; éste se realiza a los componentes y la finalidad en la matriz de marco lógico.

ETAPA DE INVERSIÓN: Es la etapa en la cual se materializan las acciones que dan como resultado bienes o servicio y culmina cuando el o los productos obtenidos comienzan a generar beneficios. En esta etapa se realizan los procesos de ejecución y seguimiento. La ejecución se desarrolla física y financieramente. Durante este periodo se llevan a cabo las actividades necesarias para la obtención del producto o productos del proyecto. Las actividades deben ser claras, concretas y estar programadas en el tiempo, pues ellas indicarán el monto de recursos que se requiere anualmente para poder lograr el producto en el tiempo estipulado. El seguimiento va de la mano con la ejecución. Este se realiza a los insumos, actividades y productos planteados en la cadena de valor del proyecto a través de indicadores de producto y de gestión que son los que miden el comportamiento físico del proyecto.

ETAPA DE PREINVERSIÓN: Es la etapa del proyecto que involucra la formulación y evaluación previa del proyecto. En esta etapa, se identifica el problema o necesidad y se prepara la información pertinente para establecer si desde el punto de vista financiero, técnico, económico y ambiental es viable emprender el proyecto.

EVALUACIÓN PREVIA: Consiste en un ejercicio de análisis de la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto del proyecto a la luz de las alternativas de solución identificadas. Para lo anterior se parte de la información recopilada en la preparación de cada una de las alternativas de solución.

La evaluación consiste en la comparación de las diferentes alternativas de solución mediante indicadores con el propósito de seleccionar la mejor, de acuerdo con el criterio seleccionado. Existen tres tipos de evaluación:

- **Evaluación financiera:** Es del interés del inversionista privado, del gobierno y de las instituciones financieras. La valoración de beneficios, ingresos y costos del proyecto se hace a precio de mercado, es decir, con todas sus distorsiones. Incluye los costos y beneficios directos atribuibles a la alternativa. Para el análisis se utiliza la tasa de interés de oportunidad del mercado.
- **Evaluación Económica:** Corresponde al proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto, desde el punto de vista del Bienestar Social, con el propósito de determinar su contribución al incremento de la riqueza nacional. Este tipo de evaluación está juzgando el proyecto según su aporte al objetivo de contribuir al bienestar de la colectividad nacional, teniendo en cuenta el objetivo de eficiencia, pero no tiene en cuenta el efecto del proyecto sobre la distribución de la riqueza.
- **Evaluación Social:** Busca medir el impacto de un proyecto sobre los elementos que contribuyen al bienestar nacional, incluyendo la redistribución del ingreso y la riqueza. Incorpora el análisis de eficiencia de los impactos de un proyecto o política, y los aspectos de equidad, o sea los efectos que genera el proyecto o política sobre la distribución de ingresos y riquezas.

EVALUACIÓN POSTERIOR: Corresponde al último proceso de la etapa de operación del ciclo del proyecto de inversión pública y por lo general se realiza al final del horizonte de evaluación del proyecto para medir cómo este contribuye en largo plazo a la solución de las problemáticas percibidas en un sector determinado. Esta corresponde a una evaluación de impacto que usualmente se realiza a nivel de políticas y, por tanto, el proyecto se constituye en insumo para la misma. La intención es identificar los factores de éxito o fracaso, evaluar la sostenibilidad de los resultados y las repercusiones, y extraer conclusiones que puedan ser útiles para otras intervenciones. Dependiendo del impacto, se puede determinar el éxito o fracaso de cada uno de los proyectos de Inversión Pública, para retroalimentar así una nueva etapa de formulación del proyecto, cerrando el ciclo de la inversión pública.

FACTIBILIDAD: Este nivel se orienta a definir detalladamente los aspectos técnicos de la solución planteada con el proyecto. Para ello se analiza minuciosamente la alternativa recomendada en la etapa anterior, prestándole particular atención al tamaño óptimo del proyecto, su momento de implementación o puesta en marcha, su estructura de financiamiento, su organización administrativa, su cronograma y su plan de monitoreo.

FICHA EBI: Es la ficha de Estadísticas Básicas de Inversión que resume las características centrales de un proyecto o programa. En ella se debe plasmar la información de la alternativa seleccionada en la evaluación del proyecto o programa. Esta ficha debe ser diligenciada por las entidades para cada uno de los proyectos o programas que requiera financiamiento del PGN.

FORMULACIÓN: Es a la fase de la preinversión en la cual se identifican la situación actual, la situación esperada y las alternativas de solución para la problemática que se está analizando, que seguidamente pasarán a preparación para iniciar el levantamiento de la

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

información relacionada con los insumos, actividades, costos, tiempos y demás elementos necesarios para obtener el o los productos que las contiene.

FUENTE DE FINANCIACIÓN: Se refiere al origen de los recursos con que son financiados los costos de las actividades del proyecto de inversión.

HORIZONTE DE EVALUACIÓN: Periodo que contempla el análisis de las etapas de preinversión, inversión y operación.

IDEA: Es el resultado de la búsqueda de una solución a una necesidad, una respuesta a un marco de políticas generales, o a un Plan de Desarrollo específico. A este nivel se cuenta con una primera visión del problema, de sus características y de las posibles alternativas de solución que puede tener; con el objeto de decidir si es aconsejable profundizar el análisis, en miras a su implementación, o si es preferible rechazar o postergar la idea.

IDENTIFICACIÓN: Fase de la formulación del proyecto en la cual se identifica la situación actual (árbol del problema, análisis de participaciones, población y zona afectada), la situación esperada (árbol de objetivos, población y zona objetivo) y las alternativas de solución a través del análisis de objetivos.

IMPACTO: Es el cambio logrado en las condiciones económicas o sociales de la población, como resultado de los productos y resultados obtenidos con el proyecto o programa. Se trata del nivel más elevado de resultados o de la finalidad última los proyectos, cuando se genera la totalidad de los beneficios previstos en su operación.

INDICADOR: Es una representación cuantitativa (variable o relación entre variables), verificable objetivamente, a partir de la cual se registra, procesa y presenta la información necesaria para medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo. En consecuencia, es a partir de indicadores que se pueden determinar objetivamente, los resultados de las intervenciones públicas y valorar su desempeño.

Los indicadores deben ser:

- C – Claros
- R – Relevantes
- E – Económicos
- M- Medibles
- A – Adecuados

INDICADOR DE GESTIÓN: Identifica los recursos físicos, humanos y financieros utilizados en el desarrollo de las acciones; y mide la cantidad de acciones, procesos, procedimientos y operaciones realizadas durante la etapa de implementación.

INDICADOR DE IMPACTO: Mide los cambios resultantes en el bienestar de la población objetivo de la intervención como consecuencia (directa o indirecta) de la entrega de los productos. Mide los efectos (directos e indirectos) generados por los productos sobre la población directamente afectada.

INDICADOR DE PRODUCTO: Cuantifica los bienes y servicios (intermedios o finales) producidos y/o provisionados a partir de una determinada intervención, así como los cambios generados por ésta que son pertinentes para el logro de los efectos directos.

INTERVENCIÓN PÚBLICA: constituye el todo el quehacer del Estado. Involucra tanto el diseño y planeación de las políticas públicas, como la materialización de las mismas en programas y procesos de servicios.

INSUMOS: Son los factores productivos, recursos financieros, humanos y materiales con los que se cuenta para llevar a cabo el proceso productivo.

INVERSIÓN PÚBLICA: Se entiende por inversión pública la aplicación de un conjunto de recursos públicos orientados al mejoramiento del bienestar general y la satisfacción de las necesidades de la población, mediante la producción o prestación de bienes y servicios a cargo del Estado, o mediante la transferencia de recursos, siempre que se establezca claramente un cambio positivo en las condiciones previas imputable a la aplicación de estos recursos, en un tiempo determinado.

La normatividad colombiana ha acotado el término de inversión pública a “aquellas erogaciones susceptibles de causar réditos o de ser de algún modo económicamente productivas, o que tengan cuerpo de bienes de utilización perdurable, llamados también de capital por oposición a los de funcionamiento, que se hayan destinado por lo común a extinguirse con su empleo. (...) La característica fundamental de este gasto debe ser que su asignación permita acrecentar la capacidad de producción y productividad en el campo de la estructura física, económica y social”.

LOCALIZACIÓN: Se refiere a la ubicación específica y/o geográfica, en donde se deben tener en cuenta las dimensiones de tiempo y espacio. La variable tiempo puede significar oportunidad, calidad, vida o expiración, entre otros y la dimensión espacio es importante desde el concepto de red de prestación o mercado de bienes o servicios y su área de influencia.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

MATRIZ DE MARCO LÓGICO: Es una estructura de cuatro filas y cuatro columnas que permite presentar una estructura secuencial y jerarquizada de los elementos mínimos que hacen parte de la formulación de un proyecto de inversión. DESCRIPCIÓN, INDICADORES, MEDIOS DE VERIFICACIÓN, SUPUESTOS, FIN, PROPÓSITO, COMPONENTES, ACTIVIDADES.

MEDICIÓN DEL PRODUCTO: Es su cuantificación dentro del proyecto de inversión a través de indicadores de producto. Se deben definir los siguientes elementos:

Condición deseada: Es el estado final que el producto debe tener para satisfacer la necesidad identificada.

Unidad de medida: Es el parámetro o estándar que permite cuantificar una magnitud.

META: Corresponden a la expresión cuantitativa y cualitativa de los logros que se pretenden obtener con el proyecto. Refleja la magnitud o nivel específico de los resultados es decir de los productos, efectos o impactos que se esperan alcanzar. Su medición debe hacerse en términos de tiempo, cantidad y si es posible calidad.

METODOLOGÍA DE MARCO LÓGICO: Es el resultado de la aplicación de una metodología que contempla el análisis de problemas, objetivos, involucrados y alternativas, desarrollada por Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y aplicada por agencias como USAID, dentro del marco de la planeación por objetivos.

Esta herramienta se utiliza para mejorar el diseño de las intervenciones, más frecuentemente a nivel del proyecto. Comprende la identificación de elementos estratégicos (insumos, productos, efectos, impacto) y sus relaciones causales, indicadores y los supuestos o riesgos que pueden influir en el éxito o el fracaso. De esa manera facilita la planeación, la ejecución y la evaluación de una intervención para el desarrollo.

MONITOREO: Es una herramienta de gestión, que a través de la recolección y análisis continuo de información, le ayuda al gerente del proyecto a controlar los avances durante la fase de ejecución. Se basa en la comparación entre los resultados esperados y el estado de avance de los mismos, lo que permite identificar y valorar posibles problemas y logros de los procesos de ejecución, así como proporcionar información fiable y oportuna, con el fin de hacer ajustes para lograr el objetivo deseado.

OBJETIVO GENERAL: Es la situación deseada para la población con relación al problema identificado. El objetivo general se origina al convertir en positivo el árbol del problema. El objetivo debe ser:

- Realistas: se pueden alcanzar con los recursos disponibles.
- Eficaces: no sólo responde a problemas presentes sino al tiempo futuro en que se ubica el objetivo.
- Coherentes: el cumplimiento de un objetivo no imposibilita el cumplimiento de otro.
- Cuantificables: Son susceptibles de medición en el tiempo.

OPERACIÓN RECURRENTE: Proceso de creación de valor que se caracteriza por ser periódico, divisible, transforma insumos en bienes y servicios asociados al mantenimiento, funcionamiento y apoyo de las funciones del Estado.

PERFIL: En este nivel debe recopilarse la información de origen secundario que aporte datos útiles para el proyecto, como documentos acerca de proyectos similares, mercados y beneficiarios. Esta información es fundamental para preparar y evaluar las alternativas del proyecto y calcular sus costos y beneficios de manera preliminar. Aquí también se analiza la viabilidad legal e institucional del proyecto. Con esta información, se eligen las alternativas que ameritan estudios más detallados o se toma la decisión de aplazar o descartar el proyecto. Este es el nivel mínimo requerido para la inscripción de un proyecto en el BPIN.

PLAN: Instrumento que permite determinar objetivos, metas, prioridades y estrategias de manera general definidas para un periodo de tiempo.

PLANEACIÓN: En términos públicos es la orientación adecuada de los recursos procurando el cumplimiento de objetivos de desarrollo económico y social.

POLÍTICA PÚBLICA: mecanismo de intervención pública que recoge grandes consensos de qué y cómo cumplir los mandatos constitucionales y legales acordados por la sociedad.

PREFACTIBILIDAD: En este estudio se evalúan las alternativas que fueron seleccionadas en la fase precedente. Se realizan estudios técnicos especializados de manera que al mejorar la calidad de la información reduzcan la incertidumbre para poder comparar las alternativas y decidir cuáles se descartan y cuál se selecciona. Estos estudios deben incluir al menos los efectos producidos por cambios en las variables relevantes del proyecto (sobre el valor presente neto, VPN, sobre cambios en los gastos de inversión y de operación del proyecto, y las estimaciones de la demanda y de la oferta).

PREPARACIÓN: Consiste en la elaboración de estudios para comparar las alternativas de solución, y así tomar la decisión sobre cuál de ellas es la más adecuada para alcanzar el objetivo propuesto.

Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia

En esta etapa se determina la magnitud de las inversiones del proyecto, los costos y beneficios del mismo, al tiempo que se completará la información requerida para la construcción de la cadena de valor.

PROBLEMA: Se define como una situación no deseada, es decir, una situación negativa que padece la comunidad en un momento determinado. Un problema no es la ausencia de su solución, sino un estado existente negativo.

PROCESO DE SERVICIO: Mecanismo básico que poseen las entidades públicas para transformar insumos, a través de actividades, en servicios prestados. Se agrupan al menos en dos grandes categorías: (i) proyectos y (ii) operaciones recurrentes.

PROCESO PRODUCTIVO: Es el conjunto de actividades secuenciales bajo el control del responsable del proyecto, que generan valor económico y público.

PRODUCTIVIDAD: mide qué tan bueno es un proceso de servicio particular transformando insumos –cuyos costos son financiados con gasto público– en productos. Este concepto permite responder la pregunta ¿a qué tasa se transforma el dinero en servicios prestados? Productividad ex ante del gasto: determina la bondad con la cual un proceso de servicio espera convertir insumos (programados) en productos (a generar). Es decir, establece una relación entre la cantidad de insumos a adquirir y la magnitud de bienes o servicios a generar en un proceso de servicio particular.

Productividad ex post del gasto: mide la relación con la cual un proceso de servicio transformó insumos en productos, es decir, determina la relación entre los insumos incurridos o gastados en el proceso de servicio, y la magnitud de productos efectivamente generados.

PRODUCTO: Es el bien y/o servicio que se genera en un proceso productivo y contribuye a la materialización de un objetivo específico del proyecto de inversión.

PROGRAMA: Mecanismo de intervención del Estado que materializa la política pública en planes de acción orientados al cumplimiento de un objetivo común. Está conformado por un conjunto de proyectos, que deben ser realizados, ya que llevar a cabo solo una parte de ellos conlleva a que no se alcancen todos los beneficios planteados por el programa. Por lo tanto, podría incurrirse en un desperdicio de los recursos utilizados.

PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA: Se entiende como la unidad operacional de la planeación del desarrollo que vincula recursos públicos (humanos, físicos, monetarios, entre otros) para resolver problemas o necesidades sentidas de la población. Contemplan actividades limitadas en el tiempo, que utilizan total o parcialmente estos recursos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción o de provisión de bienes o servicios por parte del Estado. Éste plasma el proceso de creación de valor.

RESULTADOS: Son los cambios en las condiciones del sujeto de beneficio enmarcadas en el objetivo general del proyecto, por efecto del consumo de los productos y el cumplimiento de los supuestos considerados en el mismo.

SEGUIMIENTO: Fase que se desarrolla en la etapa de inversión, en la cual se recolecta, por parte de la entidad ejecutora, información periódica asociada con el avance físico, financiero y cronológico del proyecto.

Se realiza a los insumos, actividades y productos planteados en la cadena de valor del proyecto a través de indicadores de producto y de gestión que son los que miden el comportamiento físico del proyecto. En los primeros se reporta el avance en la obtención del producto durante el horizonte del proyecto. Los segundos, miden anualmente el cumplimiento de las actividades necesarias para obtener el o los productos del proyecto programados para ese momento.

SERVICIO: Es la prestación intangible y única que se produce y consume al mismo tiempo. Es no almacenable y no transportable.

UNIDAD DE MEDIDA: Es el parámetro o estándar que permite cuantificar una magnitud.

VALOR PÚBLICO: Valor generado por la ejecución de al menos una actividad económica que cumple parcial o totalmente con una función del Estado en el marco de lo “público” y lo “social”.

BIBLIOGRAFIA

1. Aguilera R y otros, Evaluación social de proyectos, orientaciones para su aplicación, Chile, 2011.
2. Aldunate E, Córdoba J, Formulación de programas con la metodología de marco lógico, Ilpes, Santiago de Chile, Julio 2011.
3. Castro R, Mokate K, Evaluación económica y social de proyectos de inversión. Universidad de los Andes. Facultad de Economía. BID. 1a. edición. Bogotá. 1998.
4. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, El aprovechamiento y su reconocimiento en la tarifa del servicio público de aseo, documento de trabajo, Junio 2013.
5. DNP, Guía Metodológica para la formulación de indicadores, En <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Guia%20Metodologica%20Formulacion%20-%202010.pdf>
6. Dirección de Inversiones y Finanzas Publicas - DNP, Guía para la construcción y estandarización de la cadena de valor, Documento de trabajo Versión 4.1 de 2014. En <https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Metodologias.aspx>
7. Fontaine E, Evaluación social de proyectos XIII Edición, Editorial Alfaomega, México, 2008.
8. Miranda, J.J. Gestión de proyectos: identificación, formulación y evaluación. Editorial Guadalupe. 4a. Edición. Bogotá. 2000.
9. Martínez J, Rozo J, Desafíos y amenazas consideraciones en torno a las políticas públicas de agua potable y saneamiento básico y a la gestión de residuos peligrosos, Grupo Sala, Colombia, 2012.
10. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Resolución No 754 de 2014, “Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, seguimiento, control y evaluación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”
11. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, En: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable>

